UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO - UFERSA

| **Início** | Apresentação SEMIC | Resumos Expandidos | Comissão Organizadora |

XVI SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA PIBIC/UFERSA/CNPQ e PICI/PIVIC/UFERSA

05 a 07 de outubro de 2010

Abertura/Encerramento: Auditório do Centro Tecnológico do Agronegócio do Rio Grande do Norte (CTARN/UFERSA)

Apresentação dos trabalhos: Salas de Projeções - Prédio Central/UFERSA

UFERSA

CNPq
Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

Av. Francisco Mota, 572
Bairro Costa e Silva
Mossoró-RN | CEP: 59.625-900

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO - UFERSA

O Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC) é um programa voltado para o desenvolvimento do pensamento científico e iniciação à pesquisa de estudantes de graduação do ensino superior. Visa proporcionar ao bolsista, orientado por pesquisador qualificado, a aprendizagem de técnicas e métodos de pesquisa, bem como estimular o desenvolvimento do pensar cientificamente e da criatividade, decorrentes das condições criadas pelo confronto direto com os problemas de pesquisa.

No XVI Seminário de Iniciação Científica os alunos contemplados com bolsas PIBIC/UFERSA/CNPq, PICI/UFERSA e PIVIC/UFERSA (2009/2010) tiveram a oportunidade de apresentar o resultado de suas pesquisas, além de estimular a formação de novos pesquisadores com base em programas de iniciação científica.

O evento atingiu os objetivos propostos e houve muita integração entre os estudantes e pesquisadores. Todos os participantes tiveram seus trabalhos publicados nos anais do Congresso em formato CD.

Pró-Reitora de Pesquisa e Pós-Graduação
Profª. Drª Maria Zuleide de Negreiros

UFERSA CNPq Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

Mos[illegible]

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO - UFERSA

| Início | Apresentação SEMIC | **Resumos Expandidos** | Comissão Organizadora |

DEPARTAMENTO AGROTECNOLOGA E CIÊNCIAS SOCIAIS - DACS

[1] DAYSE CAMILA SARAIVA SILVA (Bolsista PIBC) - Karla Rosane do Amaral Demoly (Orientadora) - O encontro do adolescer em sofrimento com as tecnologias em espaços de saúde no Município de Mossoró (RN).

[2] FRANCISCO SERGIO DE ALMEIDA NETO (Bolsista PIBIC) - Elisabete Stradiotto Siqueira (Orientadora) - Empreendedorismo Feminino: O Caso do Setor Salineiro - Mossoró/RN.

[3] MARIA LUCILANIA BEZERRA ALMEIDA (Bolsista PICI) - Josivan Barbosa Menezes Feitosa (Orientador) - Qualidade pós-colheita de melancia submetida a dano por impacto e armazenada sob duas formas de comercialização.

[4] OTACÍLIA MARIA LOPES BARBALHO (Bolsista PIVIC) - Maria das Neves (Orientadora) - Atlas Linguístico do Rio Grande do Norte: dados preliminares referentes aos pontos de inquéritos no Sertão Potiguar: Mossoró e Angicos.

[5] SAMANTHA LARISSA GONÇALVES DA SILVA (Bolsista PICI) - Frederico Silva Thé Pontes (Orientador) - Análise de investimento na carcinicultura do Rio Grande do Norte.

DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS E TECNOLÓGICAS - DCAT

[1] ANA LUÍZA LIMA FERREIRA (Bolsista PIBIC) - Suedêmio de Lima Silva (Orientador) - Desempenho de um grupo gerador acionado por um motor de ciclo diesel movidos com misturas diesel/biodiesel.

[2] ANDRE HERMAN FREIRE BEZERRA (Bolsista PIBIC) - Sérgio Luiz Aguilar Levien (Orientador) - Desenvolvimento de um software para cálculo da evapotranspiração da cultura (ETc).

[3] ANDYGLEY FERNANDES MOTA (Bolsista PICI) - Marcelo Tavares Gurgel (Orientador) - Cultivo de girassol irrigado com água salina de acordo com a fase de desenvolvimento.

[4] DANIELA DA COSTA LEITE COELHO (Bolsista PIBIC) - Celsemy Eleutério Maia (Orientador) - Classificação da composição iônica da água de irrigação usando regressão linear múltipla em função da variabilidade espacial e temporal.

[5] HERISON ALVES DE OLIVEIRA (Bolsista PIBIC) - Joaquim Odilon Pereira (Orientador) - Avaliação da compactação do solo no sistema de integração lavoura-pecuária.

[6] JACINEUMO FALCÃO DE OLIVEIRA (Bolsista PICI) - Joaquim Odilon Pereira (Orientador) - Compactação do solo de um sistema de interação lavoura-pecuária pelo método uniaxial.

[7] JOANA D'ARC JALES DE MENDONÇA (Bolsista PIBIC) - Fábio Henrique Tavares de Oliveira (Orientador) - Utilização da torta de mamona como adubo orgânico na cultura do girassol.

[8] JONATAS RAFAEL LACERDA REBOUÇAS (Bolsista PIBIC) - Miguel Ferreira Neto (Orientador) - Viabilidade nutricional e hídrica do uso de efluente doméstico no cultivo hidropônico de girassol ornamental.

[9] JUREMA MARIA SILVA ARAÚJO (Bolsista PICI) - Paulo César Moura da Silva (Orientador) - Determinação da deterioração das Áreas de Preservação ou Proteção Permanentes do município de Mossoró-RN.

[10] KEIVIANNE DA SILVA LIMA (Bolsista PIBIC) - José Francismar de Medeiros (Orientador) - Salinização do solo na cultura da melancia irrigada com água de diferentes níveis de salinidade e doses de nitrogênio.

[11] MARCOS DE SOUSA CAMPOS (Bolsista PICI) - Francisco de Queiroz Porto Filho (Orientador) - Crescimento do meloero sob diferentes estraégias de manejo de água com elevada concentração de sais.

[12] OSVALDO NOGUEIRA DE SOUSA NETO (Bolsista PIBIC) - Nildo da Silva Dias (Orientador) - Tolerância do tomateiro à salinidade e ao tempo de exposição aos sais da água de rejeito salino em sistema hidropônico de cultivo.

[13] PABLO LUIZ BRAGA SOARES (Bolsista PIBIC) - José Patrocínio da Silva (Orientador) - Redes Neurais Artificiais Aplicadas na Analise de Acopladores Direcionais.

[14] PAULO ROBERTO DE SOUZA SILVEIRA (Bolsista PICI) - Celsemy Eleutério Maia (Orientador) - Análise de crescimento de cultivo de sorgo em função da adubação verde.

[15] RAFAEL FERREIRA DA SILVA (Bolsista PIVIC) - José Patrocínio da Silva (Orientador) - Redes Neurais Artificiais Aplicadas na Predição da Temperatura Máxima de Sinterização de Massas Cerâmicas para a Produção de Gres.

[16] RAMON YOGO MARINHO VIEIRA (Bolsista PICI) - Alexsandra Duarte de Oliveira (Orientador) - Comparação de dados meteorológicos obtidos através das estações meteorológicas convencional e automática em Mossoró – RN.

[17] RAUNY OLIVEIRA DE SOUZA (Bolsista PIBIC) - Elís Regina Costa de Morais (Orientadora) - Qualidade ambiental das áreas irrigadas do projeto de irrigação do baixo Açu – RN.

[18] RENATO LEANDRO COSTA NUNES (Bolsista PICI) - Nildo da Silva Dias (Orientador) - Tolerância do pimentão à salinidade e ao tempo de exposição dos sais da água de rejeito salino em sistema hidropônico de cultivo.

[19] SILVANETE SEVERINO DA SILVA (Bolsista PICI) - Roberto Vieira Pordeus (Orientador) - Desenvolvimento do Cajueiro anão precoce na Região do Sertão de Angicos – RN.

[20] TAYD DAYVISON CUSTÓDIO PEIXOTO (Bolsista PIBIC) - Sérgio Luiz Aguilar Levien (Orientador) - Evapotranspiração de referência baseada no método do tanque Classe A usando equações propostas na literatura, em Mossoró, RN.

[21] VÁGNA DA COSTA PEREIRA (Bolsista PICI) - José Espínola Sobrinho (Orientador) - Coeficiente de cultura da melancia para diferentes níveis de salinidade da água de irrigação.

[22] WALLACE EDELKY DE SOUZA FREITAS (Bolsista PICI) - Edna Maria Mendes Aroucha (Orientadora) - Qualidade pós-colheita de melancia cultivada em diferentes doses de Nitrogênio (N) e Potássio (K).

DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ANIMAIS - DCAN

[1] ANA SABRINA COUTINHO MARQUES (Bolsista PICI) - Silvia Maria Mendes Ahid (Orientador) - Contagem de eritrócitos e leucócitos em ovinos antes e depois de medicações antihelmintico, nas condições de semi-árido do Rio Grande do Norte.

[2] ANDERSON EUFRÁSIO SILVA (Bolsista PIBIC) - Jael Soares Batista (Orientador) - Avaliação da atividade cicatrizante do extrato da casca do fruto de Caryocar coriaceum Wittm em feridas cutâneas infectadas produzidas experimentalmente em ratos: Estudo clínico, histopatológico e bacteriológico.

[3] ANDRÉ MARQUES REBOUÇAS (Bolsista PICI) - Alex Augusto Gonçalves (Orientador) - Defumação do marisco pedra (Anomalocardia brasiliana) pelo método tradicional e com uso de fumaça líquida

[4] AURORA DA SILVA MELO (Bolsista PICI) - Alex Martins Varela de Arruda (Orientador) - Feno de mandioca na alimentação de aves Isa Label em fase de crescimento

[5] CARLINA PINHEIRO CRUZ NETA (Bolsista PIVIC) - Gustavo Henrique Gonzaga da Silva (Orientador) - Dinâmica Populacional do Molusco Gastrópoda Neritina virginea na Região Estuarina do Rio Apodi/Mossoró (RN).

[6] CAROLINA BARBOSA CARVALHO (Bolsista PIBIC) - Francisco Marlon Carneiro Feijó (Orientador) - Utilização do extrato de Nim (Azadirachta indica) e própolis em microrganismos isolados de cães (Canis familiares) com otite.

[7] CÉSAR ERINEUDO TAVARES DE ARAÚJO (Bolsista PIBIC) - Alex Martins Varela de Arruda (Orientador) - Feno de leucena na alimentação de aves Isa Label em fase de crescimento.

[8] CÍNTIA CAROL DE MELO COSTA (Bolsista PIVIC) - Alex Sandro Campos Maia (Orientador) - Análise Histológica de Glândulas Sudoríparas de Caprinos no Semi-Árido Nordestino.

[9] CLARISSA BARBOSA DE FREITAS (Bolsista PIVIC) - Jean Berg Alves da Silva (Orientador) - Qualidade da carne caprina e ovina produzida e comercializada no Rio Grande do Norte

[10] DANIELLY MENDES PEREIRA (Bolsista PIVIC) – Alex Augusto Gonçalves (Orientador) - Diversificação de produtos a base do marisco pedra Anomalocardia brasiliana (Gmelin, 1791) através do processo de marinação.

[11] DAVYD HERIK SOUZA (Bolsista PIVIC) - Alex Martins Varela de Arruda (Orientador) - Feno de flor de seda na alimentação de aves Isa Label em fase de crescimento.

[12] EMANUELA CABRERA (Bolsista PIVIC) - Sidnei Miyoshi Sakamoto (Orientador) - Avaliação da presença de coliformes, bolores e leveduras em amostras de mel de abelhas africanizadas da Mesorregião do Oeste Potiguar- RN, Brasil.

[13] ERIKA APARECIDA ARAÚJO DOS SANTOS (Bolsista PICI) - Alexandre Rodrigues Silva (Orientador) - Avaliação da longevidade espermática em catetos (Tayassu tajacu) por meio de um teste de termorresistência.

[14] FABIO DE AZEVEDO OLIVEIRA (Bolsista PIBIC) - Celicina Maria da Silveira Borges Azevedo (Orientador) - Efeito do perfil nutricional e nível protéico de rações no desempenho do camarão branco Litopenaeus vannamei em condições de cultivo heterotrófico.

[15] FELIPE BERNARDO DE AZEVEDO MELO (Bolsista PIVIC) - Patrícia de Oliveira Lima (Orientador) - Histomorfometria Intestinal de Bezerros Sob Diferentes Sistemas de Aleitamento Artificial.

[16] FERDINANDO VINÍCIUS FERNANDES BEZERRA (Bolsista PIBIC) - Moacir Franco de Oliveira (Orientador) - Morfologia do saco vitelínico de cutia (Dasyprocta aguti, Linnaeus, 1766).

[17] FRANCISCO JOELSON CORREIA DE FREITAS (Bolsista PIBIC) - Sidnei Miyoshi Sakamoto (Orientador) - Estudo da infecção pelo vírus da anemia infecciosa equina em asininos.

[18] GABRIELA TEIXEIRA RIBEIRO (Bolsista PIVIC) - José Domingues Fontenele Neto (Orientador) - EP 24.15 é expressa no epidídimo de bovinos.

[19] HELOÍSA DE PAULA PEDROZA (Bolsista PIVIC) - Alex Sandro Campos Maia (Orientador) - Estudo da Variação Circadiana da Temperatura Corporal de Caprinos na região Semi-Árida.

[20] ISABELLE RAYANNE SOUSA DE OLIVEIRA (Bolsista PBIC) - Alexandre Rodrigues Silva (Orientador) - Efeito de diferentes concentrações de gema de ovo na criopreservação do sêmen de catetos (Tayassu tajacu).

[21] ISMAEL MALAQUIAS DOS SANTOS FERNANDES (Bolsista PIBIC) - Benito Soto-Blanco (Orientador) - Toxicidade de Crotalaria retusa e Ipomoea carnea para abelhas.

[22] JOSÉ ANDRÉ JÚNIOR (Bolsista PICI) - Debora Andréa Evangelista Façanha (Orientador) - Ritmo circadiano de respostas termoreguladoras de ovinos morada nova.

[23] JOSENEY MAIA DE LIMA (Bolsista PIVIC) - Sidnei Miyoshi Sakamoto (Orientador) - Perfil sanitário nos caprinos e ovinos do Rio Grande do Norte.

[24] KAMYLLA MOURA GADÊLHA (Bolsista PICI) - Genilson Fernandes de Queiroz (Orientador) - Síndromes paraneoplásicas em cadelas portadoras de neoplasias mamárias.

[25] KAROLINE MIKAELLE DE PAIVA SOARES (Bolsista PIBIC) - Edna Maria Mendes Aroucha (Orientadora) - Qualidade físico-química de méis silvestres comercializados no município de Apodi - RN.

[26] LÍVIA BATISTA CAMPOS (Bolsista PIVIC) - Alexandre Rodrigues Silva (Orientador) - Efeito da concentração de glicerol na qualidade do sêmen criopreservado de catetos (Tayassu tajacu Linnaeus, 1758).

[27] LÍVIA KARLA PEDRAÇA DIAS (Bolsista PIVIC) - Rodrigo Silva da Costa (Orientador) - Caracterização da exploração pesqueira da taioba Anomalocardia brasiliana (GMELIN) (Bivalve, Verenidae) por grupos de mulheres no município de Grossos – RN

[28] LUCELINA DA SILVA ARAÚJO (Bolsista PIBIC) - Nilza Dutra Alves (Orientador) - Monitoramento do período neonatal de caninos nascidos de partos normais em Mossoró, Rio Grande do Norte.

[29] LUCIANA LÚCIA DE OLIVEIRA DANTAS (Bolsista PIVIC) - Gustavo Henrique Gonzaga da Silva (Orientador) - Variação nictemeral e perfil vertical de parâmetros limnológicos do reservatorio de Santa Cruz do Apodi - RN.

[30] LUIZ PAULO DA COSTA MARTINS (Bolsista PIVIC) - Rodrigo Silva da Costa (Orientador) - Aspectos da dinâmica pesqueira dos bancos naturais do marisco Anomalocardia brasiliana na região de Grossos, RN.

[31] MARIA GLÁUCIA CARLOS DE OLIVEIRA (Bolsista PIVIC) - Valéria Veras de Paula (Orientadora) - Avaliação da analgesia pós-cirúrgica de ovinos adultos submetidos à orquiectomia.

[32] MARIA JOANA NOGUEIRA DE MOURA (Bolsista PIBIC) - Cibele Soares Pontes (Orientadora) - Caracterização Comportamental do Camarão de Água Doce Macrobrachium rosenbergii.

[33] MARIA ROCIENE ABRANTES (Bolsista PIBIC) - Jean Berg Alves da Silva (Orientador) - Avaliação qualitativa de carnes de catetos (Tayassu tajacu Linnaeus, 1758) criados em cativeiro.

[34] MARIA VIVIANNE FREITAS GOMES DE MIRANDA (Bolsista PIVIC) - Patrícia de Oliveira Lima (Orientadora) - Histomorfometria abomasal de bezerros sob diferentes sistemas de aleitamento artificial.

[35] MARÍLIA WILLIANI FILGUEIRA PEREIRA (Bolsista PICI) - Patrícia de Oliveira Lima (Orientadora) - Histomorfometria ruminal de bezerros sob diferentes dietas líquidas.

[36] MICHELLE SANTOS DA SILVA (Bolsista PIBIC) - Patricia Tholon (Orientadora) - Utilização de modelos não lineares para a descrição do crescimento de Bovinos da Raça Santa Gertrudis.

[37] MILZETE ALVES DE SOUZA (Bolsista PIBIC) - Benito Soto-Blanco (Orientador) - Efeitos Tóxicos de Crotalaria retusa para Numida meleagris.

[38] MYCHEL RAONY PAIVA TEIXEIRA MORAIS (Bolsista PICI) - José Domingues Fonetenele Neto (Orientador) - Distribuição da E.C.3.4.24.15 no embrião de Gallus gallus domesticus.

[39] NATHÁLIA SANTIAGO CEZAR ROSAS (Bolsista PIVIC) - Nilza Dutra Alves (Orientadora) - Conhecimento da população sobre a leishmaniose visceral e utilização de atividades preventivas em Mossoró, Rio Grande do Norte.

[40] NYCOLLAS RENNAN LIMA PINHEIRO MARTINS (Bolsista PIVIC) – Alex Augusto Gonçalves (Orientador) - Ecologia, manejo pesqueiro e beneficiamento do marisco Anomalocardia brasiliana como base para melhoria das condições de trabalho e renda das marisqueiras do município de Grossos – RN.

[41] RACHIEL EDUARDO SILVA REBOUÇAS (Bolsista PIBIC) - Sílvia Maria Mendes Ahid (Orientadora) - Avaliação do método Famacha© na identificação de ovinos resistentes e susceptíveis à haemoncose.

[42] RAIMUNDO NEILSON DE LIMA AMORIM (Bolsista PIVIC) - Francisco Marlon Carneiro Feijó (Orientador) - Identificação dos principais microrganismos bacterianos causadores de cistites em cães e gatos.

[43] RENATO OTAVIANO DO REGO (Bolsista PIBIC) - Raimundo Alves Barrêto Júnior (Orientador) - Resposta clínica, hematológica e bioquímica do uso de hematínico em ovinos anêmicos.

[44] ROBERTO SÁVIO BESSA DA SILVA (Bolsista PIBIC) - Moacir Franco de Oliveira (Orientador) - Lobação e vascularização do figado de emas (Rhea americana americana Linnaeus, 1758).

[45] RODOLFO GURGEL VALE (Bolsista PICI) - Jael Soares Batista (Orientador) - Avaliação da atividade antisséptica do alecrim pimenta (Lippia sidoides) em feridas cutâneas de ratos Wistar infectados experimentalmente: estudo microbiológico.

[46] RODRIGO SÁVIO TEIXEIRA DE MOURA (Bolsista PIBIC) - Gustavo Henrique Gonzaga da Silva (Orientador) - Caracterização físico-química do reservatório de Santa Cruz do Apodi-RN.

[47] RUBEN HORN VASCONCELOS (Bolsista PIVIC) - Benito Soto-Blanco (Orientador) - Toxicidade de Leucaena leucocephala para abelhas.

[48] SUZANY LASNAYA LOPES MOREIRA (Bolsista PICI) - José Luís Costa Novaes (Orientador) - Composição e diversidade das espécies de peixes do reservatório de Santa Cruz – Rio Apodi/Mossoró – Semiárido do Rio Grande do Norte.

[49] THALES MARCEL BEZERRA FILGUEIRA (Bolsista PICI) - Alex Martins Varela de Arruda (Orientador) - Feno de mata pasto na alimentação de aves Isa Label em fase de crescimento.

[50] THAYSE CÓBE GÊ BEZERRA (Bolsista PIBIC) - Valéria Veras de Paula (Orientadora) - Avaliação da pré-medicação com xilazina no bloqueio local de bovinos submetidos a descorna.

[51] TIAGO DA COSTA DANTAS (Bolsista PIVIC) - Validação do teste hiposmótico para a avaliação da integridade da membrana plasmática de espermatozóides de catetos (Tayassu tajacu).

[52] WANESSA BASÍLIO DE MENEZES (Bolsista PIBIC) - Alex Sandro Campos Maia (Orientador) - Análise Histológica de Glândulas Sudoríparas de Ovinos no Semi-Árido Nordestino.

DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS - DCEN

[1] ADRIANA MARA GUIMARAES DE FARIAS (Bolsista PIBIC) - Iguatemi Eduardo da Fonseca (Orientador) - Desenvolvimento

de algoritmos e protocolos para aprovisionamento de QoS em redes ópticas controladas por plano de controle.

[2] ALEX PINHEIRO FEITOSA (Bolsista PIBIC) - Francisco Odolberto de Araújo (Orientador) - Deposição por plasma em gaiola catódica de filmes finos magnéticos e semicondutores.

[3] ALEX PINHEIRO FEITOSA (Bolsista PIBIC) - Francisco Odolberto de Araújo (Orientador) - Estudo da técnica eletrocinética em solos degradados por petróleo na bacia potiguar.

[4] ARTUR SALES CARLOS MAIA DE AMORIM (Bolsista PIVIC) - Marco Antonio Morales Torres (Orientador) - Estudo das propriedades magnéticas de nanoparticulas de magnetita embebidas na matriz da quitosana.

[5] EMMANUEL RAMON MARQUES DANTAS (Bolsista PIBIC) - Jusciane da Costa e Silva (Orientadora) - Propriedades Eletrônicas em Fios Quânticos Si/SiGe coreshell.

[6] FRANCISCO ARAVENA JANUÁRIO LEITE (Bolsista PICI) - Marco Antonio Morales Torres (Orientador) - Síntese de nanoparticulas de magnetita na matriz da quitosana.

[7] JARBAS NUNES VIDAL FILHO (Bolsista PIBIC) - Angélica Félix de Castro (Orientadora) - Mobile SIG: Um sistema que permite a localização com auxílio de rotas.

[8] JEYMISSON JARBEM DAMASCENO MONTEIRO (Bolsista PIBIC - problema) - Marco Antonio Morales Torres (Orientador) - Automação de um sistema para fazer medidas de magnetometria.

[9] JOÃO PHELLIPE DE FREITAS PINTO (Bolsista PIBIC) - Luciano Sales Barros (Orientador) - Estudo e desenvolvimento de práticas experimentais utilizando microcontroladores.

[10] RACLENIR LOPES GALVÃO JÚNIOR (Bolsista Balcão) Subênia Karine de Medeiros (Orientadora) - Estudo de Primeiros Princípios sobre Propriedades Estruturais e Eletrônicas em Componentes ABO3.

[11] RAIMUNDO VALTER COSTA FILHO (Bolsista PIVIC) - Luciano S. Barros (Orientador) - Implementação de Controladores utilizando Microcontroladores.

[12] RITA OHANA SOARES BARBALHO (Bolsista PIBIC) - Subênia Karine de Medeiros (Orientadora) - Estudo de Primeiros Princípios sobre Propriedades Ópticas Componentes ABO3.

[13] VICTOR ANDRÉ PINHO DE OLIVEIRA (Bolsista PIBIC) - Iguatemi Eduardo da Fonseca (Orientador) - Uma Solução para o Problema da Variação do Ganho dos Amplificadores em Simuladores RWA.

DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS VEGETAIS - DCV

[1] ALEXANDRE EMANUEL REGIS HOLANDA (Bolsista PICI) - Paulo Sérgio Lima e Silva (Orientador) - Densidade de plantio e crescimento de duas espécies arbóreas adaptadas ao Semi-Árido. II. Segundo Ano.

[2] ALINNE MENEZES SOARES (Bolsista PIBIC) - Maria Zuleide de Negreiros (Orientadora) - Crescimento e partição de assimilados de tomate 'SM-16' cultivado com cobertura ou não do solo com polipropileno preto.

[3] ANA CLAUDIA DA SILVA (Bolsista PIBIC) - Maria de Fátima Barbosa Coelho (Orientador) - Plantas medicinais utilizadas pelos moradores de uma comunidade na Zona Rural do Município de Antônio do Martins/RN.

[4] ANA PAULA ALVES DA CUNHA (Bolsista PICI) - Leilson Costa Grangeiro (Orientador) - Crescimento e absorção de nutrientes em cebola Texas Grano 512.

[5] ANA PAULA MAIA PAIVA (Bolsista PIBIC) - Glauber Henrique de Sousa Nunes (Orientador) - Efeito da salinidade sobre a germinação de acessos de meloeiro.

[6] ANTÔNIA TAMIRES MONTEIRO BESSA (Bolsista PIBIC) - Maria Zuleide de Negreiros (Orientadora) - Fotossíntese e transpiração do tomate´SM-16´ em duas condições de cultivo: cobertura e não cobertura do solo com polipropileno preto.

[7] ARIDÊNIA PEIXOTO CHAVES (Bolsista PICI) Jailma Suerda Silva de Lima (Orientadora) - Métodos de superação de dormência em sementes de flamboyant (Delonix regia).

[8] CHEYLA MAGDALA DE SOUSA LINHARES (Bolsista PICI) - Francisco Cláudio Lopes de Freitas (Orientador) - Efeito de herbicidas e da interferência de plantas daninhas sobre o crescimento do mamoeiro.

[9] CLAUDIA AMARAL CRUZ (Bolsista PIBIC) - Leilson Costa Grangeiro (Orientador) - Marcha de absorção de nutrientes na cultura da melancia.

[10] CLEYTON SAIALY DE MEDEIROS CUNHA (Bolsista PIBIC) - Maria de Fátima Barbosa Coelho (Orientadora) - Influência da composição do substrato no desenvolvimento de mudas de alfavaca (Ocimum gratissimum).

[11] DIÊGO RODRIGUES SOARES NOGUEIRA (Bolsista PIBIC) - Rui Sales Júnior (Orientador) - Densidade de ascósporos de Monosporascus cannonballus em solos de cultivo de melancia.

[12] EDUARDO CASTRO PEREIRA (Bolsista PIBIC) - Vander Mendonça (Orientador) - Fontes e doses de fósforo na produção de porta-enxertos de pitombeira (Talisia esculenta Radlk).

[13] EMANOELA PEREIRA DE PAIVA (Bolsista PICI) - Salvador Barros Torres (Orientador) - Condicionamento Fisiológico de Sementes de Melão (Cucumis melo L.).

[14] FRANCISCA SONALLY DE OLIVEIRA (Bolsista PIBIC) - Maria Clarete Cardoso Ribeiro (Orientador) - Propagação vegetativa por estaquia e mini-estaquia em pau branco (Auxema oncocalix).

[15] FRANCISCO SIDENE OLIVEIRA (Bolsista PICI) - Elizangela Cabral dos Santos (Orientador) - Características pós-colheita de hortaliças folhosas em cultivo consorciado.

[16] GEOVÂNIO LIMA BARROS (Bolsista PIBIC) - Francisco Bezerra Neto (Orientador) - Reação de linhagens de meloeiro A Monosporascus cannoballus.

[17] GERARDA BEATRIZ PINTO DA SILVA (Bolsista PIVIC) - Vander Mendonça (Orientador) - Fontes e doses de potássio na produção de porta-enxertos de pitombeira (Talisia esculenta).

[18] JACQUELINNE ALVES DE MEDEIROS ARAUJO (Bolsista Bolsa Balcão) - Rui Sales Júnior (Orientador) - Efeito de Proquinazid no controle de oídio em meloeiro

[19] JARINA IDÁLIA AVELINO (Bolsista PIVIC) - Jailma Suerda Silva de Lima (Orientador) - Superação de dormência em sementes de jucá (Caesalpinia ferrea mart. ex tul. var. ferrea).

[20] JEFFERSON DANTAS BRAGA (Bolsista PIBIC) - Paulo Sérgio Lima e Silva (Orientador) - Crescimento inicial de espécies arbóreas adaptadas ao Semi-Árido, em cultivos puros e consorciados.

[21] JOSÉ DARCIO ABRANTES SARMENTO (Bolsista PICI) - Geomar Galdino da Silva (Orientador) - Alterações físicas e químicas induzidas por estresses mecânicos em banana 'Prata Catarina'.

[22] JOSÉ MARIA DA COSTA (Bolsista PIBIC) - Glauber Henrique de Sousa Nunes (Orientador) - Avaliação de linhagens de melão do tipo amarelo.

[23] LARISSA DE OLIVEIRA FONTES (Bolsista PIBIC) - Francisco Cláudio Lopes de Freitas (Orientador) - Seletividade e eficácia de herbicidas para o controle de plantas daninhas na cultura do mamão.

[24] LEIDIANE BEZERRA ALBUQUERQUE (Bolsista PICI) - Ioná Santos Araújo (Orientador) - Caracterização molecular de acessos de melancia.

[25] LÍVIA KARLA REMÍGIO MAIA (Bolsista PIBIC) - Glauber Henrique de Sousa Nunes (Orientador) - Reação de linhagens de meloeiro A Myrothecium roridum.

[26] PATRICIA KAMYLA ALVES TAVARES (Bolsista PIBIC) - Elton Lucio de Araujo (Orientador) - Levantamento de pragas associadas à cultura da melancia na região da Chapada do Apodi – RN.

[27] PAULO COSTA ARAÚJO (Bolsista PIBIC) - Salvador Barros Torres (Orientador) - Condicionamento fisiológico de sementes de maxixe (Cucumis anguria L.) com relação ao desempenho das plântulas.

[28] POLIANA SAMARA DE CASTRO FREITAS (Bolsista PIBIC) - Vander Mendonça (Orientador) - Superação de dormência de sementes de noni (Morinda citrifolia).

[29] VALÉRIA INGRITH ALMEIDA DE LIMA (Bolsista PIVIC) - Jailma Suerda Silva de Lima (Orientador) - Desempenho agroeconômica da alface consorciada com rúcula e coentro em diferentes arranjos espaciais entre as fileiras de plantio das culturas componentes.

[30] WILLAME DOS SANTOS CÂNDIDO (Bolsista PICI) - Francisco Nildo da Silva (Orientador) - Produção de mudas de manjericão roxo em diferentes composições de substratos.

UNIVERSIDADE FEDERAL UFERSA RURAL DO SEMI-ÁRIDO

CNPq Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

Av. Francisco Mota, 572
Bairro Costa e Silva
Mossoró-RN | CEP: 59.625-900

O encontro do adolescer em sofrimento com as tecnologias em espaços de saúde no Município de Mossoró (RN).

Dayse Camila Saraiva Silva[1]; Karla Rosane do Amaral Demoly[2]

[1]Aluna de graduação do curso de Bacharelado em Ciência e Tecnologia da UFERSA – Bolsista PIBIC – e-mail: daysecamila@bol.com.br

[2]Professora do Curso de Bacharelado em Ciência e Tecnologia da UFERSA – Departamento de Agrotecnologia e Ciências Sociais (Orientadora)

RESUMO

Esta pesquisa articula uma prática de formação, pesquisa e extensão. Trata-se do desenvolvimento de Oficinas Virtuais que favorecem a tessitura de redes de escrita e de convivência entre jovens em situação de vulnerabilidade social. Como metodologia de intervenção implementamos oficinas tecnológicas que propiciam aos oficinantes um espaço de produção criativa singular e de constituição de laços de convivência. No Brasil, a experiência de uso de oficinas tecnológicas com jovens tem focalizado com intensidade o campo educacional. Poucos são os trabalhos que fazem interface entre educação e saúde, sitio onde este projeto de pesquisa-intervenção se desenvolve. O material produzido em cada encontro de oficina é impresso e salvo em arquivos, propiciando a elaboração de portfólios individuais e um coletivo. Este material é analisado a partir dos referencias que se baseiam em resultados de estudos do campo da informática educativa, da educação e da psicologia social (MATURANA, 2002; SIMONDON, 1989; FRAENKEL, 2008; MARASCHIN, 2009). Como resultado podemos evidenciar que a atividade de construção de hipertextos favorece a emergência de um protagonismo singular que é reconhecido pelos participantes. Espera-se ainda poder contribuir no enriquecimento das propostas de oficinas tecnológicas que favorecem percursos de conhecimento.

Palavras-chaves: oficinas tecnológicas, hipertextos, saúde mental, inclusão social

ABSTRACT

THE SUFFERING OF ADOLESCENCE MEETING WITH SPACE TECHNOLOGY IN HEALTH IN MOSSORÓ (RN). This research articulates a practical training, research and extension. It is the development of Virtual Workshops that foster networking fabric of writing and coexistence among young people in situations of social vulnerability. As a methodology of intervention implemented workshops to provide technological oficinantes a unique creative space for production and establishment of ties of coexistence. In Brazil, the experience of using technology workshops with young people has focused with intensity the educational field. There are few studies that interface between education and health site where this intervention research project develops. The material produced in each workshop meeting is printed and saved in files, enabling the development of a collective and individual portfolios. This material is analyzed from the references that are based on study results of the field of educational computing, education and social psychology (Maturana, 2002; SIMONDON, 1989; FRAENKEL, 2008; MARASCHIN, 2009). As a result we can show that the activity of constructing hypertexts favors the emergence of a singular role that is recognized by the participants. It is further expected to contribute in the enrichment of proposals for workshops that foster technological pathways to knowledge.

Keywords: technological workshops, hypertext, mental health, social inclusion

INTRODUÇÃO

Esta proposta de trabalho traça as diretrizes de um projeto que articulada uma prática de pesquisa e de extensão. Trata-se do desenvolvimento de Oficinas Virtuais que favorecem a tessitura de redes de convivência e de conhecimento entre jovens usuários dos serviços de saúde que estejam em situação de vulnerabilidade social e/ou de grave sofrimento no CAPSI de Mossoró. Para o desenvolvimento do projeto contamos com oficinantes alunos da graduação dos cursos de Bacharelado em Ciência e Tecnologia. e professores e pesquisadores responsáveis pelo projeto. O trabalho a ser realizado na oficina é, então, sustentado por uma equipe composta por diferentes profissionais – formados e em formação - que pretendem tornar seu próprio fazer objeto da prática de pesquisa-intervenção. Inaugura-se com essa

proposta um programa de investigação-intervenção que busca articular uma parceria de trabalho entre a Universidade (UFERSA) e o SUS na perspectiva de estabelecer a análise de propostas de ação terapêutica visando o atendimento a crianças e adolescentes que encontram nos espaços de convivência e tratamento propostos pelo SUS.

MATERIAL E MÉTODOS

As especificidades de cada tecnologia e as particularidades do contexto em que opera determinam os procedimentos metodológicos. Podemos considerar como princípio metodológico, o engajamento dos participantes na construção da proposta, colocando as tecnologias de informação e comunicação a serviço de uma enunciação própria desses sujeitos, fazendo-os protagonistas na tessitura de redes que as tecnologias vêm favorecer. Tal princípio coaduna com os princípios e diretrizes da política nacional de saúde mental em vigência, a qual, contudo, enfrenta, na sua implantação, as dificuldades já apontadas acima no que se refere ao financiamento do projeto. Nesse sentido, a realização do projeto vem tensionar as forças em jogo no campo da saúde mental, abrindo espaços de participação e manifestação de seus usuários na formulação e controle das políticas locais de saúde e pelo direito de habitar de fato a cidade, fazendo uso dos recursos tecnológicos disponíveis como a internet e os recursos da produção hipertextual. Esta proposta apresenta-se em conformidade com o atual projeto pedagógico do curso de bacharelado em ciência e tecnologia, que busca maior aproximação do estudante com os campos de prática profissional desde o início do curso, neste caso, uma prática que interage com tecnologias digitais, o que é possibilitado seja através da oferta de bolsas de iniciação científica vinculadas ao projeto. Uma vez que, nesse contexto, propõe aos estudantes uma participação ativa e autônoma na realização das oficinas, onde a experiência de encontro com a diferença é intensa e, por isso, formadora, também contribui para qualificar a futura atuação profissional desses estudantes, que terão podido experimentar o valor que possuem os espaços de enunciação coletiva e gestão compartilhada, tanto para trabalhadores como para usuários dos serviços de saúde mental. No que se refere aos trabalhadores, a proposta de realização de Curso de Extensão permite ampliar o alcance dessas experiências, para além daqueles envolvidos com a realização das oficinas previstas nesta proposta. A multiprofissionalidade e a interdisciplinaridade são características inerentes ao campo da saúde mental, a que se refere o Projeto. Diferentes profissionais envolvidos em campos de conhecimento como, Psicologia, Educação e Comunicação, estão implicados na proposta. Diferentes saberes interagem, também, para sua realização: psicologia, pedagogia, psicanálise, comunicação, terapia ocupacional, informática, artes e, também, os saberes os mais diversos que os usuários se encarregam de transmitir. Todo o trabalho nas oficinas é organizado para ser gravado em arquivos dos grupos ou em páginas web ou no blog coletivo. Além disso, a bolsista faz um relato de cada oficina, a modo de diário de campo. O resultado do trabalho é apresentado periodicamente em reuniões da equipe do serviço (que incluem outros trabalhadores não diretamente vinculados à equipe do projeto). São princípios que regem as oficinas: 1. A intervenção não toma como norte a aprendizagem quanto ao uso e possibilidades da tecnologia. A condução do trabalho parte dos efeitos para cada sujeito da relação que ele estabelece com as possibilidades que a tecnologia abre; 2. identificar e respeitar diferentes modos de relação com a internet; 3. privilegiar a conversação real e virtual entre os participantes da oficina; 4. ter como horizonte a construção de uma comunidade virtual da qual façam parte os coletivos envolvidos com a questão da saúde mental (usuários, profissionais, estudantes, pesquisadores, pais); 5.considerar que a introdução da tecnologia no hospital e a rede que ela propicia afeta a lógica da clausura própria à instituição hospitalar e potencializa uma nova territorialização da própria instituição, abrindo uma porta para a rua e, mais do que isso, incluindo-a no seu âmago; 6. considerar e respeitar as diferentes possibilidades de trânsito dentro / fora – que a tecnologia convoca - para os diversos sujeitos que façam parte do projeto; 7. ter em conta que o trabalho do oficinando pode gerar questionamentos para a própria universidade, indagando a forma como esta conduz a formação dos profissionais; 8. ter em conta que o trabalho gera diferenças com as quais a equipe do CAPS se vê demandada a lidar; 9. utilizar no ambiente somente de softwares livres mantendo-se em consonância com o princípio de acesso democrático à tecnologia.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Temos como metas estabelecidas para o desenvolvimento deste projeto de pesquisa as indicadas a seguir:

I) O seguimento das oficinas propostas (tecnologias digitais, fotografia, jogos, vídeo) após o encerramento da vigência deste Projeto, através do protagonismo dos usuários e trabalhadores dos serviços nelas engajados;

II)a disseminação de experiências similares junto a outros serviços de saúde mental ou junto a organizações sociais como movimentos de usuários e familiares;

III) a inclusão do tema das TIC em disciplinas de graduação relacionadas ao campo da saúde mental, assistência social e outras políticas sociais;

IV) o aumento das oportunidades de acesso, ao público em geral, das produções geradas por cada uma das oficinas (blogs e sítios na internet, vídeos).

Podemos indicar como resultados do projeto:

- a proposição de criação e consolidação de um portal "Rede de oficinandos", que possa servir de referência, para o público interessado, quanto às possibilidades de inserção das TIC como ferramenta de inclusão social no campo da saúde mental e de outras políticas sociais;

- a oferta de curso de extensão para os trabalhadores de saúde mental, facilitando e incentivando o uso de TIC como ferramenta de trabalho na perspectiva da inclusão social de seus usuários;

- a publicação de um livro, contendo relatos e análises das experiências geradas pelo projeto;

CONCLUSÕES

O acompanhamento da experiência coloca em evidência a potencialidade de suas ferramentas como produtoras de saúde, no sentido da diversificação de possibilidades de laços sociais por parte dos usuários dos serviços de saúde mental e da re-significação tanto do lugar desses usuários no seio de suas famílias como das concepções de loucura ou doença mental por parte da comunidade. Temos podido constatar, igualmente, que a participação de trabalhadores dos serviços de saúde mental, acompanhando as incursões dos usuários, tecnologias digitais ou vídeo, no espaço da cidade, vem oferecer, a esses trabalhadores, uma outra experiência de encontro com esses usuários, distinta da experiência vivida nos serviços. Tal como as produções nesses grupos se propagavam, de formas diversas, na comunidade, essa diferença era também propagada ao serviço, tendo como efeito o reposicionamento do conjunto da equipe em relação aos usuários em questão, abandonando estratégias que se tornavam rotina, requisitando a intervenção de outros profissionais, fazendo-se cargo de novas frentes de trabalho, inventando formas inusitadas de ação (Palombini et al., 2004). Por fim, a experimentação de uma sociabilidade que se exerce no espaço tecnológico possibilita a colocação em análise do próprio processo de implantação da reforma psiquiátrica, com foco no funcionamento da rede e nas formas como as comunidades locais, a começar pelas famílias, respondem à desinstitucionalização da loucura.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMARANTE, P. (org.). Psiquiatria **social e reforma psiquiátrica**. 2ª. reimpressão. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 2002. Trabalho originalmente publicado em 1994.

_____. (1995). **Loucos pela vida**: a trajetória da reforma psiquiátrica no Brasil. Rio de Janeiro: SDE/ENSP.

AXT, M.; MARASCHIN, C. **Narrativas avaliativas como categorias autopoiéticas do conhecimento.** Revista de Ciências Humanas, Florianópolis, 1 (1), p. 21-42, 1999.

AZEVEDO, C.; MARASCHIN, C.; NAGEL, D.; RICKES, S.; SORDI, R**.. Conversando com crianças sobre seus cadernos.** Psicologia: reflexão e crítica, 6 (1/2), p. 39-48, 1993.

BEZERRA Jr., B. **Cidadania e loucura:** um paradoxo?. In: Bezerra Jr., B.; Amrante, P. (orgs.). Psiquiatria sem hospício: contribuições ao estudo da reforma psiquiátrica. Rio de Janeiro: Relume-Dumará, 1992, p.113-126.

_____. **De médico, de louco e de todo mundo um pouco**: o campo psiquiátrico no Brasil dos anos 80. In: Guimarães, R.; Tavares, R. A. W. (orgs.). Saúde e sociedade no Brasil: anos 80. Rio de Janeiro: Relume-Dumará, 1994, p.171-191.

BIRMAN, J. **A cidadania tresloucada:** notas introdutórias sobre a cidadania dos doentes mentais. In: Bezerra Jr., B.; Amarante, P. (orgs.). Psiquiatria sem hospício: contribuições ao estudo da reforma psiquiátrica. Rio de Janeiro, RJ: Relume-Dumará, 1992, p.71-90.

COORDENAÇÃO GERAL DE SAÚDE MENTAL**. Reforma psiquiátrica e política de saúde mental no Brasil.** Documento apresentado à Conferência Regional de Reforma dos Serviços de Saúde Mental: 15 anos depois de Caracas. OPAS. Brasília: Ministério da Saúde, 2005.

_____. **Saúde mental no SUS:** os centros de atenção psicossocial. Brasília: Ministério da Saúde, 2004.

COSTA, C.M.; FIGUEIREDO, A.C. (org.). **Oficinas terapêuticas em saúde mental: sujeito, produção e cidadania.** Coleções IPUB. Rio de Janeiro: Contracapa, 2004.

FRANCISCO, D. Intervenção em Saúde Mental: formação de redes de convivência via recursos informatizados. Programa de Pós-Graduação em Informática da Educação. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Proposta de Tese de Doutorado. Porto Alegre, 2004.

GAUCHET, M.; SWAIN, G. **La pratique de l'esprit humain**. L'institution asilaire et la revolution démocratique. Paris: Gallimard, 1980.

GORCZEVSKI, D. **Micropolíticas da Juventude e Visibilidades Transversais:** In(ter)venções Audivisuais na Restinga, em Porto Alegre. Tese de Doutorado PPG Comunicação Social UNISINOS, 2007.

LATOUR, B. **Ciência em ação:** como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora. São Paulo: Ed. Da UNESP, 2000.

LÉVY, P. **As tecnologias da inteligência**. São Paulo: Editora 34, 1993.

_____. **O que é o virtual?** São Paulo: Editora 34, 1996.

MARASCHIN, C. **Palavras mágicas**. Educação e Realidade, 18, (1), p. 71-80, 1993.

_____. **A criança pré-escolar e a linguagem logo.** Psicologia: Reflexao e Critica, 5 (1), 1992, p. 85-100.

MARASCHIN, C.; EIDELWEIN, K. **O operar de um coletivo na web**. Psicologia Ciência e Profissão, BRASÍLIA, v. 2003, n. 23, p. 48-55, 2003.

Homepage: www.revistacienciaeprofissao.org/index.htm; ISSN/ISBN: 14149893.

MARASCHIN, C.; MAZZOCHI, N. **O acoplamento cognição-internet**: uma nova autoria. Informática na Educação: Teoria e Prática, 3, p. 161-166. Porto Alegre, 2000.

ZANIOL, El. Oficinando com jovens : a produção de autoria na restinga. Dissertação de Mestrado. PPG Psicologia Social e Institucional UFRGS, 2005.

AGRADECIMENTOS

A UFERSA e CNPq pela concessão da bolsa PIBIC para a execução do trabalho.

Empreendedorismo Feminino: O Caso do Setor Salineiro – Mossoró/RN

Francisco Sergio de Almeida Neto[1]; Elisabete Stradiotto Siqueira[2]

[1]Aluno de graduação do curso de ADMINISTRAÇÃO da UFERSA – Bolsista PIBIC – e-mail – sergioneto15@hotmail.com

[2]Professora do Curso de ADMINISTRAÇÃO, UFERSA – Departamento de Agrotecnologia e Ciências Sociais (Orientador)

RESUMO

O objetivo desse artigo é analisar as características das mulheres gestoras no setor salineiro e compará-las ao perfil feminino de gestão, tomando como referência a definição dos perfis e características empreendedoras proposta por Miner (1998). Foram contatadas 12 (doze) empresas das quais 3 (três) disponibilizaram acesso aos dados. Foram entrevistadas 15 (quinze) mulheres que não ocupam cargos administrativos e 2 (dois) gestores, sendo uma mulher e um homem. Os dados indicam que com relação ao perfil empreendedor as mulheres do setor salineiro se aproximam mais do perfil Supervendedor com 84%. O Realizador apresentou uma média percentual de 71% e o Gerador de Idéias 60%. Pode-se concluir que o perfil empreendedor predominante alinha-se com aqueles que estão mais próximos ao perfil feminino de gestão, caracterizado por interdependência, compaixão, empatia, franqueza emocional, criatividade, democracia. Os gestores entrevistados corroboram com esses dados. Mesmo em um setor com características predominantemente masculinas não há, por parte dos gestores, resistência para contratação de mulheres para cargos gerenciais.

Palavras-chaves: empreendedorismo, empreendedorismo feminino, setor salineiro.

ABSTRACT

FEMALE ENTREPRENEURSHIP:THE CASE OF THE SECTOR PRODUCER OF SALT – MOSSORÓ / RN. The aim of this paper was to analyze the characteristics of women managers in the sector producer of salt taking as reference the definition of profiles and entrepreneurial characteristics proposed by Miner (1998) and compare them to the profile of female management. Were contacted 12 (twelve) companies of which three (3) provide access to data. We interviewed fifteen (15) women and two (2) managers. The data indicate that with respect to entrepreneurial women in the sector producer of salt are closer to the profile supersaleswoman with 84%. The Director presented an average percentage of 71% and 60% Idea Generator. It can be concluded that the predominant entrepreneurial aligns itself with those who are closest to the female profile management, characterized by interdependence, compassion, empathy, emotional honesty, creativity, democracy. The managers interviewed corroborate this data. Even in a predominantly male industry there, by the managers, resistance to hiring women for managerial positions.

Key words: entrepreneurship, female entrepreneurship, sector producer of salt.

INTRODUÇÃO

Ao analisar a história da mulher na sociedade, entende-se que sua participação deu-se muito recentemente, a começar pelo fato de só ter adquirido o direito ao voto em 1917. Diversos são os relatos, em pleno século XXI, de dificuldades e diferenças entre gêneros, quanto às características, personalidade, perfil, modo de ser, de agir e de sentir, entre tantos outros aspectos.

No tocante às mulheres que desempenham funções em empresas, o panorama parece estar em desenvolvimento. No campo organizacional a questão feminina assume características ambíguas, pois, ao mesmo tempo em que a sociedade do conhecimento requer características de flexibilidade, inter-relacionamento, criatividade, valores reconhecidos como predominantemente femininos, as oportunidades de ascensão a cargos gerenciais ainda são muito restritas para as mulheres.

Madruga et al (2001) considerando pesquisas sobre a inserção feminina no mundo do trabalho apresenta dados que demonstram o crescimento tanto da participação das mulheres nos postos de trabalho, como o aumento da renda. Com base nesses dados a autora sugere que esse quadro de participação tem provocado uma reorientação valorativa das organizações. Para o mesmo autor, a questão de gênero nas organizações é traduzida ainda de forma estereotipada, ou seja, cristalizam-se

características femininas e masculinas de forma antagônica e excludente. Neste entendimento, destaca traços femininos como sendo: interdependência, compaixão, empatia e franqueza emocional. As mulheres seriam mais democráticas, estimulando a participação, e liderando pela inclusão. Apresentam valores como detalhistas, questionadoras, cobrando resultados mais rapidamente, e tornando o ambiente mais dinâmico. Desta forma, as mulheres compartilham decisões e são mais criativas. Boscarin (2001) também apresenta uma retrospectiva que evidencia as características gerenciais femininas, destacando: humildade, estabilidade emocional, objetividade, paciência, auto-renúncia, intuição.

Contudo, apesar de todos esses valores, reconhecidos como necessários para a gestão contemporânea, a inserção da mulher no campo gerencial ainda encontra uma série de limites. No campo organizacional destaca-se o limite hierárquico, ou seja, ela pode ascender até certo ponto, contanto que seu superior imediato seja um homem. Frente a esse cenário, Cavalcanti (2001) analisa como as mulheres têm se utilizado do gerenciamento de impressões para produzir uma imagem desejada pelos integrantes das organizações, o que muitas vezes resulta em assumir valores reconhecidos como masculinos - anulando suas preferências pessoais.

Mascarenhas (2004), analisando como se cristalizam valores tipicamente masculinos ou femininos nas lideranças, reconhece que ainda ocorre de forma contundente a segregação sexual nos empregos, contudo defende que a organização deve fomentar o desenvolvimento da convivência masculina e feminina através da inserção de ambos os gêneros no contexto organizacional, como forma de convivência da diferença de forma a maximizar os potenciais da diversidade.

Do ponto de vista dos estudos de empreendedorismo feminino, a entrada da mulher no mercado de trabalho, sua ascensão assumindo cargos de direção, anteriormente ocupados apenas pelos homens, e a busca constante por novos desafios torna esta temática intrínseca ao campo organizacional. Este entendimento vale tanto para o empreendedor, que gerencia o próprio negócio, como para o intra-empreendedor, que desempenha funções dentro de uma organização. Este trabalhador também é um empreendedor, quando a estrutura lhe proporciona estímulo para empreender.

No entanto, os estudos realizados sobre perfil e características empreendedoras pouco abordam a questão sob o ponto de vista da mulher, uma vez que esta área ainda é predominantemente masculina. Até mesmo nos países desenvolvidos o empreendedorismo feminino começa a ser pesquisado de forma mais sistemática, nos últimos dez anos. Alguns dos principais autores internacionais são: Mirchandani (1999), Baycan Levent, Masurel e Nijkamp (2002), Mitchell, (2004), Sarri e Trihopolou (2004), Verheul, Stel e Thurik (2004), Welter (2004), Valencia e Lamolla (2005); Minniti, Arenius e Langowitz (2005).

Cabe ressaltar, entretanto, que no cenário brasileiro, o II Plano Nacional de Políticas para Mulheres (II PPM), em consonância com as diretrizes da Secretaria Especial de Políticas para Mulheres, recentemente consubstanciado no Decreto 6.387 de 5 de março de 2008, definiu como prioridades, além de outras, o apoio ao empreendedorismo e aos projetos empreendedores de mulheres. O que demonstra haver uma política explícita, por parte do governo federal, que resulta também na valorização de estudos com mulheres que desempenham funções gerência. Também os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM) foram considerados aspectos para diminuir as desigualdades e melhorar o desenvolvimento humano no mundo. Entre os oito objetivos fixados, até 2015, pela Comissão Econômica para América Latina e Caribe (CEPAL), o terceiro se refere às mulheres: promover a igualdade entre os sexos e a autonomia das mulheres. (PNUD, 2008).

Em tal contexto o objetivo desse texto foi analisar as características das mulheres gestoras no setor salineiro da região de Mossoró-RN tomando como referencia a definição dos perfis e características empreendedoras proposta por Miner (1998) e compará-las ao perfil feminino de gestão.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi exploratória, com método qualitativo, em sua primeira parte e na segunda o delineamento foi descritivo, com método qualitativo. A pesquisa de campo foi realizada para obter informações sobre as mulheres gestoras do setor salineiro - Mossoró/RN. Para a realização da coleta de dados foram utilizadas técnicas específicas, como questionário e entrevistas.

Para identificar as organizações do setor salineiro foi realizado um levantamento junto à Federação das Indústrias do Rio Grande do Norte através do site www.fiern.org.br neste cadastro existem cerca de 30 empresas. Destas foram selecionadas aquelas que tinham mais de 20 funcionários totalizando 20 empresas.

Para localizar essas empresas foi contatado o Sindicato das Indústrias do Sal (SIESAL) que forneceu uma lista de 14 empresas filiadas ao sindicato. Destas, oito foram encontradas e visitadas e quatro delas não foi possível localizar. Das empresas visitadas 3 aceitaram participar da pesquisa. Nessas empresas foram entrevistadas todas as mulheres que ocupam cargos administrativos, totalizando 15 (quinze) sujeitos e 2 (dois) gestores. O critério de seleção de sujeitos ocorreu pela acessibilidade. No caso dos gestores além da questão da acessibilidade considerou-se o gênero, desta forma foi entrevistado um homem e uma mulher.

Para coleta de dados foram utilizadas entrevistas para os gestores e um formulário com questões fechadas para as mulheres dividido em 3 partes. A primeira com uma caracterização do entrevistado, a segunda que procurava identificar características gerais sobre o perfil empreendedor e a terceira com a tipologia proposta por Miner (1998).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados indicam que entre as entrevistadas existe uma distribuição equilibrada de idade, variando de 16 (dezesseis) a 52 (cinqüenta e dois) anos. O mesmo ocorre com relação ao estado civil. Quanto à escolaridade a maioria delas possui terceiro grau incompleto (27%) e terceiro grau completo (27%). Do ponto de vista de seu perfil de atuação 60% declaram que buscam pessoas para ajudá-la quando enfrentam alguma dificuldade e 73% é leal a suas metas e procuram formas realistas de atingi-las.

Portanto, alguns destes dados corroboram com algumas generalizações feitas por Machado (1999), sobre as mulheres empreendedoras, que foram pautados na tentativa de definir um perfil psicológico ou comportamental das mulheres empreendedoras:

a) elas têm bom nível educacional, embora com pouco conhecimento de habilidades gerenciais;

b) a faixa etária predominante entre elas encontra-se entre 31 a 50 anos de idade.

No entanto, outros dados não confirmam o que dizem alguns teóricos, como por exemplo, ter pais empreendedores que serviriam de modelo de identificação para os filhos empreendedores, pois apenas 15% afirmam ter pais trabalhando e também apenas 53% afirmaram ter alguém como modelo.

Quando questionadas sobre frases que traduzem ações empreendedoras, duas afirmações receberam destaque, são eles: "encontre pessoas para ajudá-lo" e "seja leal à suas metas, mas realista quanto às maneiras de atingi-las". Esses dados corroboram com Dolabela (2006), pois este diz que o empreendedor sonha e busca transformar seus sonhos em realidade e que ele é um ser social, produto do meio em que vive, mostrando que ele possui confiança em si próprio e que ele recebe influência do meio em que está inserido.

Hisrich e Peters (2004, p. 61 *apud* MIRANDA, 2007) buscaram mostrar a diferença entre os gerentes tradicionais, empreendedores e intraempreendedores. As entrevistadas identificam-se com tendências empreendedoras como: buscam a "independência e capacidade de avançar nas compensações corporativas"; o envolvimento direto nas atividades; são cuidadosas em relação ao risco; houve uma tendência a não preocupação com símbolos de status tradicional; tentam evitar erros e surpresas; em relação às decisões geralmente concorda com os que têm cargo na administração superior; servem a si, aos clientes e aos patrocinadores; e vêem a hierarquia como relacionamento básico. Este cenário permite afirmar que as mulheres apresentaram afinidade com quatro características do Gerente Tradicional: é cuidadoso em relação ao risco, tenta evitar erros e surpresas, geralmente concorda com os que têm cargo na administração superior e tem a hierarquia como relacionamento básico.

Os dados apresentam também proximidade com três características do Intraempreendedor: buscam independência e capacidade de avançar nas compensações corporativas, sem preocupação com

símbolos de status tradicionais, servem a si, aos clientes e aos patrocinadores. Portanto podemos caracterizar as mulheres como possuindo tendência ao tipo Gerente Tradicional e Intraempreendedor.

Com relação ao perfil empreendedor foi utilizada uma categorização proposta por Miner (1998) que indica a existência de quatro tipos de perfil: a) Realizador constitui o empreendedor clássico que confere muita energia ao seu local de trabalho, é dotado de forte iniciativa e compromisso com empresa e se dedica inúmeras horas no desempenho das suas funções; b) Supervendedor enfatiza as relações humanas e tende a buscar entender e compartilhar sentimentos com outros; c) Autêntico Gerente tem um desejo de competir e de conquistar vitórias para si e para sua equipe, gosta de assumir o comando e tomar a responsabilidade para si, protegendo seus subordinados; d) Gerador de Idéias é aquele que é bastante inovador e cheio de idéias e tem um desejo de evitar riscos.

Verificou-se que as mulheres do setor salineiro se aproximam mais do perfil Supervendedor com 84%. O Realizador apresentou uma média percentual de 71% e o Gerador de Idéias 60%. Pode-se concluir que o perfil empreendedor predominante alinha-se com aqueles que estão mais próximos ao perfil feminino de gestão, caracterizado por interdependência, compaixão, empatia, franqueza emocional, criatividade, democracia.

Os gestores entrevistados, que coordenam o trabalho dessas mulheres, corroboram com esses dados, uma vez que afirmam que ao ocuparem cargos de gestão elas são mais cuidadosas e tem maior facilidade de se relacionar, avaliam também que a presença de mulheres melhora o clima organizacional no sentido de equilíbrio das decisões. Consideram ainda que as vantagens de contratação de mulheres são: o bom nível de escolaridade, fácil comunicação e bom desempenho. Como desvantagens os gestores citaram a pouca resistência em atividades insalubres e a maior freqüência de faltas ao trabalho, causado, geralmente, por motivos familiares.

CONCLUSÕES

O objetivo desse texto foi analisar as características das mulheres gestoras no setor salineiro e compará-las ao perfil feminino de gestão, tomando como referência a definição dos perfis e características empreendedoras proposta por Miner (1998)

Conclui-se que o perfil empreendedor das mulheres gestoras está alinhado com as características femininas de gestão. Mesmo em um setor predominantemente masculino não há, por parte dos gestores, resistência para contratação de mulheres para cargos gerenciais.

O perfil empreendedor predominante alinha-se com aqueles que estão mais próximos ao perfil feminino de gestão, caracterizado por interdependência, compaixão, empatia, franqueza emocional, criatividade, democracia.

As limitações encontradas nesse estudo foram: falta de informações cadastrais completas sobre as empresas do setor e a dificuldade de acesso as funcionárias.

As sugestões para novos estudos se relacionam ao desenvolvimento de pesquisas que comparem o perfil empreendedor feminino com o masculino, no sentido de compreender se o perfil é uma determinação de gênero ou uma característica do setor.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, Maria Margarida de. **Introdução a metodologia do trabalho cientifico: elaboração de trabalhos na graduação**. 5 ed. São Paulo: Atlas,2001.

BAYCAN LEVENT, Tuzin; MASUREL, Enno, NIJKAMP, Peter. Entrepreneurial process and performance: the case of the turkish female entrepreneurs in Amsterdam. **Paper presented at the 42nd European Congress of the European Regional Science Association (ERSA)**, Dortmund, Germany, August 27-31, 2002.

BOSCARIN, R. , GRZYBOVSKI, D. , MIGOTT, A.M.B. Mulher, conhecimento e gestão empresarial: um estudo das empresas familiares. In: **Anais do ENAMPAD,** 2001

CAVALCANTI, G. Um estudo sobre gerenciamento de impressões em relação ao gênero feminino. In: **Anais do ENAMPAD**, 2001.

DOLABELA, Fernando. **O segredo de Luísa**. -- 30. ed. rev. e atual. -- São Paulo : Editora de Cultura, 2006.

GLOBAL ENTREPRENEURSHIP MONITOR. **Empreendedorismo no Brasil**: 2008 / Simara Maria de Souza Silveira Greco et al. Curitiba : IBQP; 2009. 160 p.

MACHADO, H.V. Tendências do comportamento gerencial da mulher empreendedora. **Anais do Enanpad** 1999.

MADRUGA, L.R.R.G., GOMES, C.M., FLEIG, D.G., ALTISSIMO, J.C., COSTA, V.F. A valorização da mulher no contexto do trabalho: contradições e evidências identificadas na realidade atual. In: **Anais do ENAMPAD**, 2001

MASCARENHAS, A.O.; VASCONCELOS, F.C.; VASCONCELOS, I.F.G. Batom, pó de arroz e microchips – o falso paradoxo entre as dimensões masculina e feminina nas organizações e a gestão da diversidade. In: VASCONCELOS, F.C.

MINER, John B. Os quatro caminhos para o sucesso empresarial. São Paulo: Futura, 1998.

MINNITI, Maria; ARENIUS, Pia; LANGOWITZ, Nan. GLOBAL ENTREPRENEURSHIP MONITOR: 2004 Report on woman and entrepreneurship. **The Centers for woman leadership at Babson College**. MA: USA, 2005.

MIRANDA, Cristina Maria Schmitt. **Empreendedorismo Feminino Na Universidade Regional De Blumenau**. 2007. 138f. Dissertação (Mestrado em Administração) – Universidade Regional de Blumenau, Blumenau, 2007.

MIRCHANDANI, Kiran. Feminist insight on gendered work: new direction in research on women and entrepreneurship. **Gender, Work and Organization**, Oxford, v. 6, n. 4, p. 224-236, Out. 1999.

MITCHELL, B. C. Motives of Entrepreneurs: A Case Study of South Africa. **The Journal of Entrepreneurship**, New Delhi, v.13, n. 2, p. 167, jul-dez. 2004.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO – PNUD. **Objetivos de desenvolvimento do milênio.** Disponível em: < http://www.pnud.org.br/odm/ >. Acesso em: 20 jan. 2008.

SARRI, Katerina; TRIHOPOULOU, Anna. Female entrepreneurs' personal characteristics and motivation: a review of the Greek situation. **Women in Management Review**, v. 20 n. 1, p. 24-36, 2005.

VALENCIA, Silva M.; LAMOLLA, L. The female-entrepreneurship field: 1990-2004. In: **INTERNATIONAL CONFERENCE OF THE IBEROAMERICAN ACADEMY OF MANAGEMENT**, 4, 2005. Lisboa: [s.l.], 2005.

VERHEUL, Ingrid; VAN STEL André; THURIK, Roy. Explaining female and male entrepreneurship at the country level. **SCALES – Scientific Analysis of Entreprenership and SMEs**. v. 18, n. 2, p. 151-183, may. 2004.

WELTER, Friederike. The environment for female entrepreneurship in Germany. **Journal of Small Business and Enterprise Development**, v. 11, n. 2; p. 212-22. 2004.

GEM http://www.comicro.org.br/imgs/estudos/10-Pesquisa%20GEM.pdf

AGRADECIMENTOS

A UFERSA e CNPq pela concessão da bolsa (PIBIC) para a execução do trabalho.

Qualidade pós-colheita de melancia submetida a dano por impacto e armazenada sob duas formas de comercialização

Maria Lucilania Bezerra Almeida[1]; Josivan Barbosa Menezes Feitosa[2]; Patrícia Lígia Dantas de Morais[3]; José Dárcio Abrantes Sarmento[4]; Geomar Galdino da Silva[5]

[1]Aluna de graduação do curso de Agronomia da UFERSA – Bolsista PICI – e-mail: lucilanialmeida@hotmail.com;

[2]Professor do Curso de Agronomia, UFERSA – Departamento de Agrotecnologia e Ciências Sociais; [3,4]Professores do Curso de Agronomia, UFERSA – Departamento de Ciências Vegetais;

[4]Aluno de graduação do curso de Agronomia da UFERSA.

RESUMO

Atualmente as variedades de melancia mais encontradas nos supermercados são de tamanho grande, sendo a forma seccionada a mais acessivel ao consumidor, levando-os a optar por esse tipo de alimento. Sabe-se que os danos mecânicos é uma das principais causas de redução da vida útil dos frutos. Este trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade pós-colheita de melancia *Crimson Sweet* submetida à danos por impacto, na forma íntegra e seccionada sob refrigeração. Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado no esquema de parcelas subdivididas, tendo-se nas parcelas o tempo de armazenamento e nas subparcelas os danos. Os tratamentos com danos foram os seguintes: melancia íntegra sem impacto; íntegra com impacto; seccionada sem impacto e seccionada com impacto. Os frutos foram armazenados à temperatura de 10°C ± 1°C e 80% ± 5% U.R. e avaliados aos intervalos de 0, 7, 12, 17, 22 e 27 dias e 0, 1, 2, 3, 5 e 7 dias da refrigeração, para melancia íntegra e seccionada, respectivamente. As características avaliadas foram perda de massa, firmeza da polpa, vitamina C, acidez titulável, sólidos solúveis, pH, SS/AT e aparência externa e interna. Foi observado diferença no teor de vitamina C, e firmeza na forma íntegra sem e com impacto, sendo os com dano os menores valores, já os frutos seccionados com impacto apresentaram valores inferiores para vitamina C, perda de massa e aparência interna.

Palavras-chaves: *Citrullus lanatus*, conservação, comercialização.

ABSTRACT

QUALITY POST HARVEST OF WATERMELON SUBJECTED TO IMPACT DAMAGE AND STORED IN TWO DIFFERENT FORMS OF MARKETING. Currently the most watermelon varieties found in supermarkets are large, and the sectioned forma more accessible to consumers, leading them to opt for this type of food. It is known that the mechanical damage is a major cause of reduced shelf life of fruits. This study aimed to evaluate the postharvest quality of Crimson Sweet watermelon subjected to impact damage, in an upright manner and sectioned under refrigeration. Was used randomly in a split plot, and it was time plots and subplots of storage damage. Treatments with damage were: watermelon without full impact, with full impact, sectioned and cut with no impact impact. The fruits were stored at 10 ° C + 1 ° C and 80% + 5% RH and evaluated at intervals of 0, 7, 12, 17, 22 and 27 days and 0, 1, 2, 3, 5:07 days of refrigeration for watermelon whole and split, respectively. The traits were weight loss, firmness, vitamin C, acidity, soluble solids, pH, SS / TA and external appearance. Difference was observed in vitamin C and ground in an upright manner and without having an impact, and the damage with the lowest values while fruits cut with impact showed lower values for vitamin C, weight loss and internal appearance.

Key words: *Citrullus lanatus*, conservation, marketing

INTRODUÇÃO

A melancia (*Citrullus lanatus* (Thunb) Mansf) é uma cucurbitácea de grande importância econômica, sendo cultivada em vários países do mundo. A cultivar típica norte-americana, 'Crimson Sweet', tipo globular, é a preferida nas regiões produtoras brasileiras. Apresenta casca rajada, de coloração verde clara e verde-escura, massa em torno de 10 a 13 kg, com polpa de boa qualidade e com sementes (DURIGAN & MATTIUZ, 2007). Sendo a mais utilizada no Rio Grande do Norte.

Atualmente, é bastante comum encontrar melancia seccionada em prateleiras sem as devidas condições de armazenamento, higiene e sem saber sua procedência. Levando muitos consumidores a

optar por esse tipo de alimento, pois as variedades mais comuns encontradas nos supermercados são de tamanho grande. Devendo levar em consideração que as perdas pós-colheitas ocasionadas por danos, de um modo geral, podem promover a diminuição da vida útil do fruto mais rapidamente, pois ocorre a formação de lesões aquosas translúcidas, amolecimento precoce da polpa e ruptura da epiderme (HONÓRIO e MORETTI, 2002). Tornando-se indispensáveis a utilização de boas práticas agrícolas para a obtenção de uma matéria prima de qualidade (CENCI, 2006). Tendo o presente trabalho o objetivo de avaliar a qualidade pós-colheita de melancia na forma íntegra e seccionada, submetida a injúria por impacto armazenadas à 10°C.

MATERIAL E MÉTODOS

A melancia utilizada foi a *Crimson sweet* obtida da empresa agrícola WG Fruticultura, Baraúna (RN). Colhidas em janeiro 2010, e transportadas para o Laboratório Multidisciplinar de Agricultura Irrigada da UFERSA. Em seguida foi simulado o impacto por uma queda na região equatorial, a uma altura de 50 cm, partes desses frutos foram seccionados ao meio, envolto com filme de PVC e armazenadas em câmara fria à 10°C±1°C e 80%±5% U.R., juntamente com os íntegros. Estes armazenados à 10°C±1°C e 80%±5% U.R. As avaliações foram feitas em intervalos de 0, 7, 12, 17, 22 e 27 dias e 0, 1, 2, 3, 5 e 7 dias da refrigeração, para melancia íntegra e seccionada, respectivamente. Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado no esquema de parcelas subdivididas, tendo-se nas parcelas o tempo de armazenamento e nas subparcelas os danos. Os tratamentos com danos foram os seguintes: melancia íntegra sem impacto; íntegra com impacto; seccionada sem impacto e seccionada com impacto.

Avaliou-se a perda de massa (%). Firmeza da polpa (N). O teor de Vitamina C conforme Strohencker & Henning (1967), expressos em mg de ácido ascórbico/100 ml de suco. Acidez titulável expressa em mg de ácido málico/100 mL de suco. Sólidos solúveis (%) conforme *Association of Official Analytical Chemists* (2002). pH. Relação sólidos solúveis acidez titulável (SS/ATT) determinada pelo quociente entre as duas características. Na aparência externa e interna utilizou-se escalas subjetivas de notas variando de 1 a 5, onde: 1 = (acima de 61% de defeitos); 2 = (de 41 a 60% de defeitos); 3 = (de 21 a 40% de defeitos); 4 =(de 1 a 20% de defeitos); 5 = (0% de defeitos), sendo os defeitos considerados: manchas, depressões, murcha, podridão e colapso na polpa. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância utilizando o software Sisvar 4.6 e de regressão, utilizando-se o software Table Curve (JANDEL SCIENTIFIC, 1991).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve interação significativa na perda de massa para todos os tratamentos avaliados. Tendo a forma íntegra um aumento linear durante o período de armazenamento. Tendo na última análise, aos 27 dias, uma perda de 2,086% (FIGURA 1A). Resultado semelhante foi observado por Araújo Neto et al. (2000) que verificaram 3,79% de perda de massa da melancia 'Crimson Sweet', aos 21 dias de armazenamento a 22 ± 4 ºC e 52 ±8 % UR. Já na forma seccionada aconteceu diferença significativa entre os tratamentos e o fator tempo, isoladamente (FIGURA 1B). Aumentando durante o período de armazenamento, sendo que as melancias submetidas ao impacto ocorreram as maiores perdas.

Com relação a firmeza da melancia íntegra houve interação significativa, registrando-se no dia da colheita valores de 11,9 N e 12,9 N, e ao final do armazenamento 11 N e 5,9 N, sem impacto e com impacto, respectivamente (FIGURA 1C). Valores semelhante ao de Carlos et al. (2002) que verificaram firmeza em torno de 11 N aos 25 dias de armazenamento a 10 ºC. A diferença entre os tratamentos se deve ao fato do dano acelerar a degradação dos componentes estruturais da parede celular, os polissacarídeos (BATALHA et al., 2007), e assim, ocasionar amolecimento aquoso na polpa, depressões e desidratações nos locais lesionados. Para melancia seccionada não houve interação significativa (FIGURA 1D).

Observou-se uma redução linear de 2,1 mg.100 mL^{-1} e 4,1 mg.100 mL^{-1} no teor de vitamina C da melancia íntegra com impacto e sem impacto, respectivamente (FIGURA 1E). No entanto, ao final dos

27 dias os teores não foram significativos entre os tratamentos. Resultado semelhante foi observado por Durigan & Mattiuz (2007) que não identificaram diferença significativa entre o controle e a melancia submetida ao impacto, armazenada a 25°C ± 1 ºC e 65% ±5 % U.R. Na forma seccionada não houve interação significativa, ocorrendo de forma isolada para o fator tempo de armazenamento e tratamentos (FIGURA 1F).

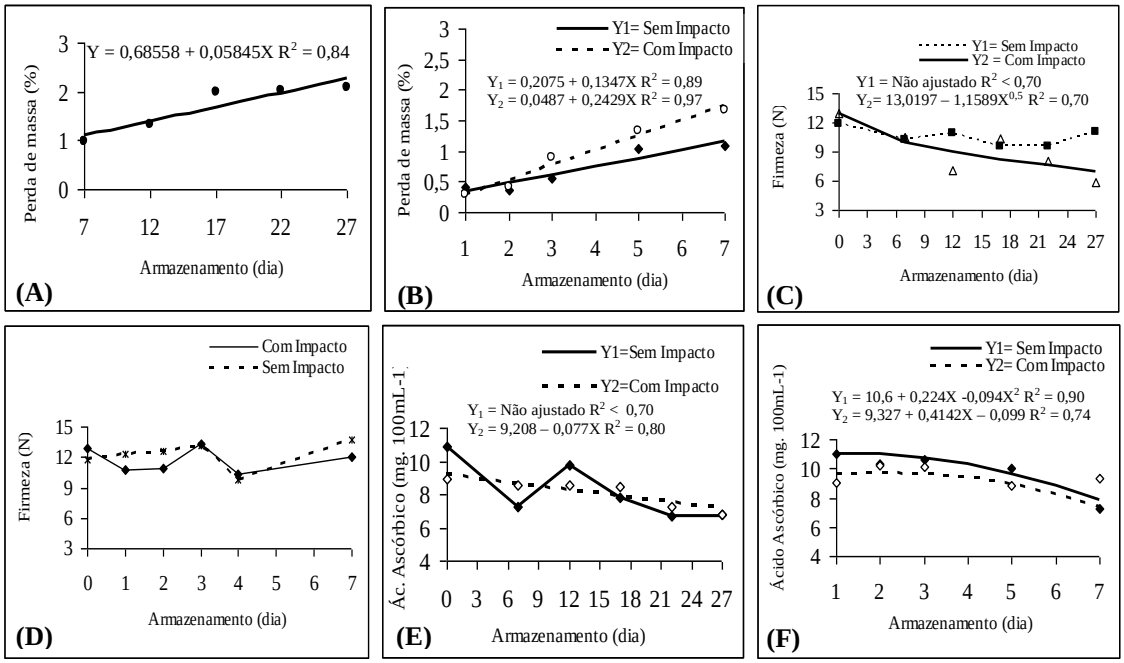


Figura 1. Perda de massa da melancia íntegra (A) e seccionada (B); Firmeza da melancia íntegra (C) e seccionada (D); Valores de Ácido Ascórbico da íntegra (E) e seccionada (F) da melancia Crimson Sweet submetida a impacto ou não e armazenada sob refrigeração (10ºC ± 1º C e 80% ± 5% U.R).

Na melancia íntegra apresentou-se interação significativa quanto à acidez titulável (FIGURA 2A), tendo uma redução de 25,3% e 30,50% para com e sem impacto, respectivamente. Enquanto a seccionada não teve interação significativa. Os valores de sólidos solúveis de todos os tratamentos não foram verificados diferença significativa, acontecendo apenas para o fator tempo da melancia seccionada, de forma isolada (FIGURA 2B).

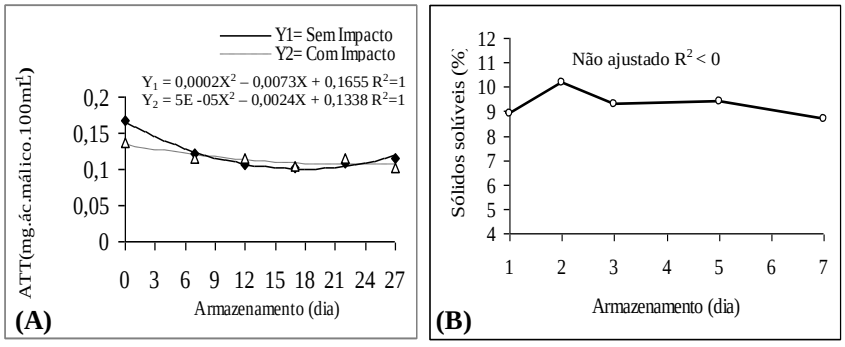


Figura 2. Valores de Acidez titulável da melancia íntegra (A) e sólidos solúveis da forma seccionada (B) de melancia Crimson Sweet submetida a impacto ou não e armazenada sob refrigeração (10ºC ± 1º C e 80% ± 5% U.R.).

Para as características pH e relação SS/ATT da melancia íntegra foi observado diferença significativa apenas para o fator tempo. Enquanto que na forma seccionada o pH foi significativo para o

tempo de armazenamento e tratamentos, isoladamente, e na relação SS/ATT não constou nem uma diferença.

Para melancia íntegra a aparência externa e interna apresentou ao final do armazenamento notas em torno de 4, que se refere de 1% a 20% de defeitos leves. Enquanto a forma seccionada foi observado uma maior redução quando submetida ao impacto, ocasionando uma diminuição da qualidade das frutas. Apresentando ao final do armazenamento, aproximadamente, nota 3, que se refere a aparência média (21% a 40% de defeitos). Já o outro tratamento, sem dano, apresentou aproximadamente ao final das análises nota 4, que caracteriza-se como leves (1% a 20% de defeitos).

CONCLUSÕES

Foi observado diferença na qualidade pós-colheita, entre os frutos íntegros sem e com impacto, e entre os seccionados sem e com impacto;

Para os frutos íntegros essa diferença tornou-se mais evidente quanto a firmeza da polpa e acidez titulável, apresentando os menores valores para os frutos submetidos ao impacto;

Para a forma seccionada houve diferença para perda de massa, vitamina C e aparência interna, tendo apresentado uma maior redução para os frutos submetidos ao impacto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO NETO, S. E. de; HAFLE, O. M.; GURGEL, F. de L.; MENEZES, J. B.; SILVA, G. G. da. Qualidade e vida útil pós-colheita de melancia Crimson Sweet, comercializada em Mossoró. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. v. 4, n. 2, p. 235-239, 2000.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY. 2002. **Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemistry**. 17. ed. Washington: AOAC, 1115p.

BATALHA, S. A.; MORAIS, P. L. D. de; SILVA, G. G. da; MEDEIROS, E. V. de; SARMENTO, J. D. A. Qualidade pós-colheita de duas cultivares de banana para exportação. **Revista Brasileira de Armazenamento**, Viçosa, v. 2, p. 119-126, 2008.

CARLOS, A. L. X.; MENEZES, J. B.; ROCHA, R. H. C.; NUNES, G. H. de S.; SILVA, G. G.da. **Vida útil pós-colheita de melancia submetida a diferentes temperaturas de armazenamento.** Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, v.4, n.1, p. 29-35, 2002.

CENCI, S. A. Boas práticas de pós-colheita de frutas e hortaliças na agricultura familiar. In: NASCIMENTO NETO, FENELON do. (Org.). **Recomendações Básicas para a Aplicação das boas práticas agropecuárias e de fabricação na agricultura familiar**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2006, p. 67-80.

DURIGAN M. F. B & MATTIUZ, B. H. Injúrias mecânicas e seus efeitos na qualidade de melancias armazenadas em condição ambiente. **Horticultura Brasileira**, v.25, n.2, p. 296-300, 2007.

HONÓRIO, S. L.; MORETTI, C. L. Fisiologia pós-colheita de frutas e hortaliças. In: COTEZ, L. A. B; HONÓRIO, S. L.; MORETTI, C. L. **Resfriamento de frutas e hortaliças**. Cap. 4. Embrapa Hortaliças. Brasília, 2002, 428 p.

JANDEL SCIENTIFIC, **User's Manual**. California: Jandel Scientific, 1991, 280 p.

STROHECKER, R.; HENINING, H. M. **Análises de vitaminas: métodos comprobrados**. Madrid: Paz Montalvo, 1967, 42 p.

AGRADECIMENTOS

A UFERSA e CNPq pela concessão da bolsa (PICI) para a execução do trabalho;

A empresa WG Fruticultura e a todos os funcionários;

Ao meu orientador e aos outros integrantes da equipe.

Atlas Linguístico do Rio Grande do Norte: dados preliminares referentes aos pontos de inquéritos no Sertão Potiguar: Mossoró e Angicos

Otacília Maria Lopes Barbalho[1]; Katiane Sara da Silva[2]; Maria das Neves[3]

[1]Aluna de graduação do curso Bacharelado em Ciência e Tecnologia da UFERSA, Campus Angicos – Bolsista PIVIC – otacília_1990@hotmail.com.

[2]Aluna de graduação do curso Bacharelado em Ciência e Tecnologia da UFERSA, Campus Angicos – Bolsista PIVIC – katiane.sara@hotmail.com.

[3]Professora do curso Bacharelado em Ciência e Tecnologia, UFERSA – Campus Angicos (Orientadora). nevespereira@ufersa.edu.br; nevesj7@hotmail.com

RESUMO

O trabalho a ser apresentado situa-se na área de conhecimento de dialetologia e tem como objetivo informar sobre o andamento da coleta de dados do ATLAS LINGÜÍSTICO DO RIO GRANDE DO NORTE na região Sertão Potiguar e, com base na experiência adquirida nessa trajetória, trazer à discussão alguns pontos relacionados ao trabalho de campo: primeiros contatos com a comunidade, seleção dos informantes e aplicação dos questionários sociolinguísticos. A recolha foi realizada em dois municípios do Sertão Potiguar dentre os que fazem parte da rede de pontos do ALiRN nesta região: Mossoró e Angicos, com a aplicação dos questionários padrão, Questionário Fonético-Fonológico (QFF); Questionário Semântico Lexical (QSL); Questionário-Morfossintático(QMS); Prosódia; Metalingüística; Semidirigido e Leitura. Com a realização dos inquéritos pretendemos dar continuidade as ações e metas previstas no desenvolvimento desta pesquisa, organizar um *banco de dados* desta região, como parte do VADISPO (Variação dialetal e sociolingüística do falar potiguar), para a elaboração do Atlas Linguístico do nosso estado, tal como estão sendo realizados em outros estados do Brasil. Neste trabalho, apresentaremos uma amostra significativa de dados para uma análise preliminar Fonético-Fonológicos, Semântico-Lexicais e Morfossintáticos do falar angicano e mossoroense e traçar algumas cartas lingüísticas padrão para o corpo da trabalho definitivo, em investigação, que é a construção do atlas dos falares norte-riograndense.

Palavras-Chave: Língua, sociedade, diferenças regionais, léxico.

ABSTRACT

LINGUISTIC ATLAS OF RIO GRANDE DO NORTE: PRELIMINARY DATA POINTS RELATING TO INVESTIGATIONS IN THE HINTERLAND POTIGUAR: MOSSORÓ AND ANGICOS. The work to be presented lies in the knowledge area of dialectology and aims to inform about the progress of data collection LINGUISTIC ATLAS OF THE RIO GRANDE DO NORTE Hinterland Potiguar in the region and, based on experience along the way, want to discuss some points related to field work: first contacts with the community, the informants' selection and application of sociolinguistic questionnaires. The gathering was held in 02 municipalities in the backwoods of those who are part of the network of points of this region ALiRN: Mossoró Angicos and, with the application of standard questionnaires, Phonetic-Phonological Questionnaire (QFF), Lexical Semantic Questionnaire (QSL) questionnaire Morphosyntactic-(QMS); Prosody; Metalinguistics; semi-structured and Reading. With the completion of investigations we intend to continue the actions and targets set out in this research, organize a database of this region as part of VADISPO (dialectal and sociolinguistic variation of speaking Natal) for the preparation of the Linguistic Atlas of our state, as being performed in other states of Brazil. In this paper, we present a significant sample of data for a preliminary analysis of phonological, Lexical-Semantic and Morphosyntactic of speaking and angicano Mossoroense and draw some cards default language for the body of the final work in research, which is building the Atlas speak in the potiguar region.

Key Words: Language, society, regional differences, lexicon.

INTRODUÇÃO

Este trabalho, na verdade, é o início de uma trajetória que foi traçada quando foi proposto pela Profa. Maria das Neves Pereira a oficialização de um grupo de estudos na área da dialetologia, geografia lingüística e sociolingüística na Universidade Potiguar, a princípio, influenciada pela equipe do Comitê

Nacional do Projeto Atlas Lingüístico do Brasil (ALiB), até se situar de como deveria dar os primeiros passos nessa caminhada.

A primeira idéia foi a de contribuir, apenas, com um projeto que ora se iniciava (1966), sobre os falares do Brasil (o ALiB), porém na fase de preparação para o início das atividades, surge o desafio maior: o de iniciar o Projeto para a elaboração do Atlas Lingüístico do Rio Grande do Norte, o Projeto ALiRN, que se consolidou sob a orientação da Diretora Científica do Projeto ALiB, responsável pelo Norte e Nordeste do Brasil, a Profa Maria do Socorro Aragão (UFC).

O referido projeto se concretizou e se encontra em fase de desenvolvimento, atualmente na UFERSA com apoio da Pró-Reitoria de Pesquisa. Em cumprimento a uma das etapas do cronograma de suas atividades, realizaram-se as investigações sobre *A variação Dialetal e Sociolingüística do falar norte-rio-grandense* no litoral sob forma de tese que impulsionará as ações e metas voltadas para a concretização do nosso atlas lingüístico. Das cinco micro-regiões convencionadas para esse fim e que compreendem a rede de pontos do ALiRN: Litoral, Agreste Potiguar e a Região Sertão Potiguar, a região litorânea foi escolhida para Tese de Doutorado por ser constituída do maior número de municípios e por abranger as regiões norte, leste e sul do estado. Seguem, então, um levantamento preliminar de dados em mais uma região do estado (Sertão Potiguar), dando continuidade ao cumprimento das demais etapas do projeto Atlas Linguístico do Rio grande do Norte.

METODOLOGIA E DADOS PRELIMINARES

A recolha dos dados foi feita nas comunidades que constituem a rede de pontos da região Sertão Potiguar, preestabelecida para o ALiRN: Angicos (170km) e Mossoró(263km). Para isto foram aplicados os questionários-padrão dessa pesquisa: aplicação dos questionários padrão, Questionário Fonético-Fonológico (QFF); Questionário Semântico Lexical (QSL); Questionário-Morfossintático(QMS); Prosódia; Metalingüística; Semidirigido e Leitura, compreendendo 6 (seis) informantes, sendo 4 (quatro) em Angicos e 2 (dois) em Mossoró (inquéritos não concluídos), informantes do sexo masculino e feminino, de duas faixas etárias: 18 a 32 anos e de 45 a 65 anos. Esses inquéritos foram realizados em caráter definitivo com o objetivo de recolher dados para a organização de um banco de dados VALDISPO (Variação Dialetal e Sociolinguística Potiguar) que será constituído de material colhido em toda a rede pontos do projeto. Nesta etapa de trabalho, pretende-se também exercitar o desempenho dos inquiridores, em treinamento, os novos bolsistas, para a realização dos demais inquéritos definitivos dos Projetos ALiRN e ALiB. Portanto, no momento, não é possível o procedimento de uma análise definitiva com base no grupo de fatores preestabelecidos para este estudo: (a) faixa etária, (b) grau de escolaridade e (c) sexo do informante. Como os inquéritos não foram concluídos em uma das localidades (Mossoró), não se deu relevância à variável gênero. O pré-estudo será feito com base na variável localidade, faixa etária e escolaridade.

Contudo, foram selecionadas dez questões do QFF: p-2, p-3 e p-5, de p-5 a p-10, p-12 e p-130 para confecções das cartas fonéticas, dez questões do QMS para as cartas morfossintáticas: 23 a 32; e dez do QSL para as cartas léxicas: p-6, p-7, p-9, p-18, p-11, p-33, --202, p-193 e p-149 com o objetivo de fornecer uma amostra significativa das variantes lingüísticas da região em nível fonético, morfossintático e léxico-semântico bem como identificar as variáveis extralinguísticas condicionadoras das formas alternativas nas suas aplicações.

As cartas ilustrativas traçadas preliminarmente deverão ser lidas de acordo com os critérios a seguir, as quais serão apresentadas num trabalho complementar.

(i) A numeração nos mapas representarão as comunidades que constituem rede de pontos;

(ii) a capital do estado, ponto 01/ALiRN, será identificada no mapa pela legenda (*);

(iii) dados colocados à direita (_y) representarão as respostas dos informantes do sexo masculino, os dados colocados à esquerda (y_) corresponderão às respostas dos informantes do sexo feminino;

(iv) a faixa etária será lida verticalmente, correspondente a cada linha de dados: F1: 18 a 30 anos, F2: 45 a 60 anos:

F1 - Mc - Fm

F2 - Mc - Fm

(v) as respostas às questões do QFF foram transcritas grafematicamente, e foneticamente com base nos símbolos do IPA (The International Phonetic Alphabet) ;

(vi) utiliza-se um (...) para indicar que os informantes não sabem e/ou não responderam à determinada questão;

(vii) para as cartas morfossintáticas e léxicas serão elaboradas, levando em conta as ocorrências dos itens lexicais apurados nos Atlas publicados que utilizaram o QMS como instrumento para coleta de dados para fins comparativos.

Resultados obtidos através do QFF (Questionário Fonético-Fonológico)

Foram selecionadas as seguintes questões para a elaboração de algumas cartas referentes ao QFF, como ilustração do que se pretende apresentar no corpo deste trabalho e da tese em projeto:

Carta 01: TERRENO [tɛ'hẽnu]: realização pré-tônica da vogal anterior /e/, (b) assimilação ou não do traço de nasalização pela vogal que antecede o fonema /n/.

Carta 02: PRATELEIRA ~ PARTILEIRA [prate'leʲɾa] ~ [prate'leɾa] ~ [par'teleʲɾa] (a) realização da líquida /r/ em posição intervocálica e (b) monotongação do grupo fônico [ej] ~ [e].

Carta 03: CAIXA ['kajʃa] ~ ['kaʃa] ausência ou presença da monotongação [aj] ~ [a].

Carta 04: TESOURA [te'zoɾɐ] ~ [tɛ 'zoɾɐ] ~ [ti'zoɾɐ] realização da pretônica [e] ~ [ɛ], ausência ou presença da monotongação [ow] ~ [o] e alteamento da pretônica [e] ~ [i].

Carta 05: CAMINHA [kã 'miŋa] ~ [ka' miŋa]: assimilação ou não do traço nasalidade pela vogal [a].

Carta 06: TRAVESSEIRO [trave'seru] ~ [travi'seru]: alteamento da vogal [e] ~ [i] em realizações pretônicas.

Carta 07: LUZ [luz] ~ ['lujs]: realização de ditongo na sílaba final com o grupo fônico [uz] .

Carta 08: LÂMPADA ['lãpada] ~ ['lãpa]: realização ou não de síncope da sílaba medial dos proparoxítonos.

Carta 09: TORNEIRA [toh'nejɾa] ~ [toR'neɾa]: realizações de /R/ ou /h/ final de sílaba em posição interna.

Carta 10: FAMÍLIA [fã'milja] ~ [fã'miʎa]: realização do fonema palatal [ʎ] como uso alternativo do grupo fônico "LIA" na posição final.

Resultados obtidos através do QMS (Questionário Morfossintático)

As cartas morfossintáticas estão sendo elaboradas com base nas questões de número 23 a 32 do QMS, assim distribuídas:

Carta 01: EU / MIM - uso alternativo dos pronomes pessoais "eu ~ mim" na função de sujeito.

Carta 02: TU / VOCÊ – uso alternativo das formas "tu ~ você" como sujeito de 2ª pessoa

Carta 03: TU / VOCÊ/ A GENTE - tu ~ você ~ a gente" como sujeito de referência indeterminada.

Carta 04: NÓS / AGENTE - "nós ~ a gente" sujeito de 1ª pessoa.

Carta 05: COMIGO / COM EU / MAIS EU - testagem do uso alternativo de pronomes pessoais com preposição: comigo ~ com eu ~ mais eu

Carta 06: TEU / SEU - realizações dos pronomes possessivos "teu ~ seu" interagindo em situações cerimoniosas.

Carta 07: TEU / SEU - realizações dos possessivos "teu ~ seu" interagindo em situações menos cerimoniosas.

Carta 08: MENOS / MENOS - uso alternativo das formas " menos ~ menas", pronomes indefinidos.

Carta 09: CONOSCO / COM NÓS / COM A GENTE - realizações dos pronomes objetos de 1ª pessoa com preposições: conosco ~ com nós ~ com a gente.

Carta 10: SEU / DELE - realizações dos pronomes possessivos "seu ~ dele" para a 3ª pessoa.

Resultados obtidos através do QSL (Questionário Semântico-Lexical)

As cartas semântico-lexicais estão sendo elaboradas , tendo em vista os motivos seguintes: por exemplo, a CARTA 01 para CORRENTEZA, " *movimento da água do rio",* em todos os atlas publicados está para *onda do rio,* constitui um conceito que evidencia uma variação diatópica.

As demais cartas, a saber, que correspondem aos itens REDIMUNHO ~ REDEMOINHO (P-7), CORISCO ~ RAIO (P-9), LEBLINA ~ NEBLINA (P-18), VENDAVAU ~ VENDAVAL (P-11), CINTURÃO ~ CONSTELAÇÃO (P-33), BUDEGA ~ BAR ~ BOTEQUIM (P-202), DIADEMA (P-193), CATIMBÓ (P-149) parecem também constituírem variação espacial ou diatópica.

A carta para NEVOEIRO (P-12) apresenta também conceito levando em conta outros atlas, tendo assim finalidade comparativa.

Além da elaboração de cartas concernentes aos itens lexicais levantados que se pressupõe variação, pretende-se mostrar a variação sociolingüística através do grupo de fatores condicionantes, respondendo a perguntas do tipo: (a) como surgem os nomes como *corisco ~ raio, correnteza ~ onda do rio, budega ~ bar, leblina ~ neblina* para o mesmo referente? (b) O uso alternativo das diferentes formas está ligado a aspectos da cultura local ou a outros fatores, tais como idade, sexo, escolaridade?

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dar continuidade a esse trabalho é o segundo passo da trajetória que foi traçada no decorrer desses anos e, concluí-lo será o último passo. Este é considerado o mais árduo porque exigirá ações desafiadoras que serão ancoradas na experiência e no conhecimento que possivelmente serão adquiridos, trilhando o caminho da geografia lingüística, cujos resultados definirão os procedimentos futuros para essa área de pesquisa no estado do Rio grande do Norte.

REFERÊNCIAS

AGUILERA, V. de A. **Atlas Lingüístico do Paraná**. Curitiba. Imprensa Oficial do Estado do Paraná, 1994.

AMARAL, Amadeu. **O dialeto caipira.** 3 ed. São Paulo: Hucitec, Secretaria de Cultura, Ciência e Tecnologia, 1976.

ARAGÃO, M. S. da S., & MENEZES, C. B**. Atlas Lingüístico da Paraíba**. Brasília,

UFPB/CNPq. 2 v., 1984.

_____. **Bibliografia Dialetal Brasileira.** CCHLA/UFPB. João Pessoa, 1988.

BESSA, J.R.F. **O Atlas Lingüístico do Ceará**. Desafio, 1:23-29, 1988.

BRANDÃO, S. F. **A Geografia Lingüística do Brasil**. São Paulo, Ática, 1991.

_____. Rede de Localidades para a Elaboração de um Atlas Lingüístico Nacional: Considerações Iniciais. In: Seminário: caminhos e perspectivas para a Geolinguística no Brasil. UFBA, Salvador, 1996.

PEREIRA, Maria das Neves**. O Léxico da Carnaubeira no Vale do Açu**. Dissertação de Mestrado – PUC/RJ.

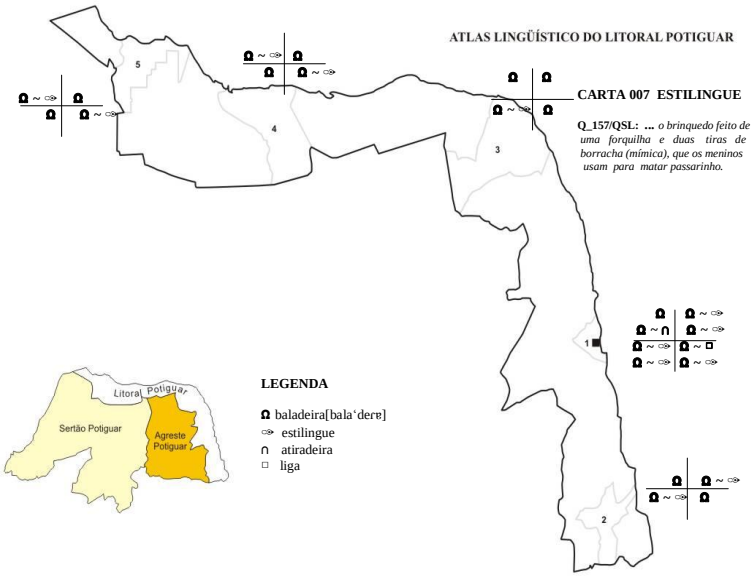
_____. **Atlas Geolinguístico do Litoral Potiguar.** Tese de Doutorado. Letras Vernáculas/UFRJ. Rio de Janeiro: Letras/UFJR, 2007.

TARALLO, Fernando. **A Pesquisa Sociolingüística**. São Paulo: Ática, 1998.

AGRADECIMENTOS

A UFERSA e CNPq pela concessão da bolsa PICI para a execução do trabalho.

ILUSTRAÇÃO: CARTA 07 - ESTILINGUE



Análise de investimento na carcinicultura do Rio Grande do Norte

Samantha Larissa Gonçalves da Silva[1]; Frederico Silva Thé Pontes[2]

[1]Aluna de graduação do curso de Zootecnia da UFERSA – Bolsista PICI – samanthalarissa@hotmail.com

[2]Professor do Curso de Zootecnia, UFERSA – Departamento de Agrotecnologia e Ciências Sociais (Orientador)

RESUMO

A pesquisa teve como objetivo analisar o investimento de capital na produção de camarão, numa propriedade típica da região Oeste do estado do Rio Grande do Norte, utilizando os seguintes critérios de seleção de projeto: Valor presente líquido (VPL), Taxa Interna de Retorno (TIR), payback e Relação Benéfico/Custo (B/C). De modo complementar foi auferida a probabilidade de variação do Valor Presente Líquido e da Taxa Interna de Retorno, através da análise de risco. Na análise de risco as variáveis de entrada (inputs) consideradas foram: preço pago ao produtor por kg de camarão e preço do kg da ração HD-35%, que corresponde a 36,42% do valor total do custeio, por ciclo de produção. As variáveis de estudo ou (outputs) foram Valor Presente Líquido, a 12% e 6%, e a Taxa Interna de Retorno. Os resultados da análise de investimento, sem considerar risco de preço, foram: R$ 214.943,93 de VPL a 12%; 300.819,13 de VPL a 6%; 60% de TIR; 2 anos de payback e 1,4 de relação B/C. Estes resultados indicam que a carcinicultura representa, para o setor rural do Rio Grande do Norte, uma importante alternativa de investimento, pois, mesmo considerando risco de preço, o valor médio da TIR foi de 35,21%, ou seja, qualquer outro investimento só seria desejável, em comparação com o investimento na produção de camarão, se apresentasse taxa de retorno superior a 35,21%.

Palavras-chaves: Avaliação financeira; Projeto; Camarão; Risco.

ABSTRACT

ANALYSIS IN SHRIMP INVESTMENT OF RIO GRANDE DO NORTE. The study aimed to examine the equity investment in shrimp production, a property typical of the western region of Rio Grande do Norte, using the following criteria for project selection: Net present value (NPV), Internal Rate of Return (IRR), payback and Beneficial Value / Cost (B / C). In a complementary manner it has earned the likelihood of change in Net Present Value and Internal Rate of Return, through the risk analysis. In the risk analysis input variables (inputs) were considered: the price paid to producers per Kg of shrimp and price of Kg of ration HD-35%, which represents 36.42% of the total cost per production cycle. The selected variables or (outputs) were the Net Present Value at 12% and 6%, and the Internal Rate of Return. The results of investment analysis, without considering price risk were: R$ 214,943.93 NPV 12% NPV 300,819.13 6%, 60% IRR, payback of two years and 1,4 Interface B / C. The survey results indicate that shrimp farming represents for the rural sector of Rio Grande do Norte, a leading alternative investment, considering that the average IRR, considering the risks of price, was 35.21%, ie any other investment would only be desirable, in comparison with investment in shrimp production, if present rate of return higher than 35.21%.

Keywords: Financial evaluation; Project; Shrimp; Risk.

INTRODUÇÃO

O estado do Rio Grande do Norte é o maior produtor de pescado do Brasil (CORTEZ, 2009). Dada a expressiva capacidade produtiva do estado, D'Luca (2009) afirma que: "...o Rio Grande do Norte é um dos fortes candidatos a sediar a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária da Aquicultura e Pesca (Embrapa), novo projeto do governo federal que poderá ganhar fôlego quando a Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca for finalmente transformada em ministério". Este tipo de informação desperta o interesse de muitos empresários da área de pesca, transformando-os em potenciais investidores de capital no setor pesqueiro potiguar. Por outro lado, expectativas exacerbadas não combinam com um planejamento racional do investimento de capital.

A maior preocupação do administrador rural é a de gerar uma combinação de atividades que possibilite aumentar a lucratividade da empresa agropecuária. Cada atividade produtiva requer um

substancial investimento de capital e, consequentemente, exige do tomador de decisão um nível de informação geralmente não disponível ao produtor rural. De acordo com Leite (1998) "... capital constitui um dos gargalos para o crescimento e o desenvolvimento do setor agrícola e o seu investimento representa uma decisão muito difícil para o administrador de empresa rural."

Quando o empresário pretende produzir uma mercadoria agropecuária, a melhor maneira de se precaver contra possíveis insucessos é através de rigorosa análise econômica da decisão que se pretende tomar. Se a questão resume-se na análise da produção instantânea, procede-se a uma análise estática ou de ajuste instantâneo. Mas quando a produção requer investimento inicial em capital, o empresário enfrentará um problema cujo foco principal é o tempo, ou seja, um caso de análise multiperiódica. Nesse caso, o empresário deverá fazer uso de ferramental da engenharia econômica que, por ser de difícil compreensão e exigir sofisticado processamento computacional, geralmente deixa de ser feita. Portanto, a presente pesquisa buscou subsidiar a tomada de decisão do produtor rural que deseja produzir o camarão do Rio Grande do Norte, especialmente quando pretende investir vultosa soma de capital na cacinicultura.

MATERIAL E MÉTODOS

A análise de investimento será executada conforme metodologia de avaliação de projetos de investimento proposta por Holanda (1975), Buarque (1984), Leite (1998), Hirschfeld (2000) e Castro e Gomes (2000). Para avaliar o investimento na produção de um produto agropecuário, deve-se construir um fluxo de caixa que mostra as entradas e saídas de dinheiro do empreendimento. O número de anos do fluxo de caixa vai depender da duração do capital fixo investido. No caso do investimento na produção de camarão, considera-se geralmente um fluxo de caixa de 15 a 20 anos, período necessário para a realização de novos e consideráveis investimentos em capital fixo.

A viabilidade de um projeto isolado ou comparado à de outros projetos deve ser avaliada através de algum critério ou metodologia que possibilite a tomada de decisão por parte do empresário e/ou das instituições de financiamento. Existem inúmeros métodos para a avaliação de projetos; nesta pesquisa serão usados os seguintes: Taxa de Retorno do Investimento; Payback; Valor Presente Líquido; Taxa Interna de Retorno; e Relação Custo/Benefício.

Além das análises de retorno, decisões acerca dos investimentos são influenciadas por outros fatores relativos ao ambiente de implantação do projeto, dentre eles, a impossibilidade de prever as condições econômicas e locais que o envolvem. Dessa forma, nas decisões sobre investimentos considera-se determinado grau de incerteza e risco.

Segundo WOILER e MATHIAS (1996), o risco é algo inerente à própria vida do projeto, ou seja, é impossível eliminá-lo das ações a serem implementadas, devido à impossibilidade de coletar todas as informações relevantes ao projeto.

Considera-se existência de risco quando são conhecidos os possíveis estados futuros das principais variáveis que afetam o projeto e suas respectivas probabilidades de ocorrência. Quando não se podem identificar os possíveis comportamentos dessas variáveis, diz-se que há incerteza (WOILER e MATHIAS, 1996).

De acordo com GITMAN (1997), o risco pode ser mensurado pelo desvio-padrão, que mede a dispersão dos retornos em relação a seu valor esperado ou médio. Quanto maior o desvio-padrão, maior o risco do ativo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O fluxo de caixa do projeto de investimento apresentou, no primeiro ano, resultado líquido negativo igual a R$ 95.597,20; a partir do segundo ano o resultado líquido foi positivo e igual a R$ 58.282,02, mantendo-se constante até o décimo ano.

De acordo com a análise de investimento, o valor presente líquido (VPL) a 6% foi iguala R$ 300.819,13; este valor caiu para R$ 214.943,93, quando a taxa de desconto considerada foi de 12%. A

taxa interna de retorno (TIR) foi igual a 60%; a relação benefício/custo (B/C) foi iguala 1,4 e o *payback* correspondeu a um período de 2 anos.

O valor presente líquido (VPL) a 6% foi 39,95% maior que o VPL a 12%, ou seja, quando a taxa de desconto cai pela metade, o VPL cresce aproximadamente 40%. Para o produtor de camarão da região, que usa a tecnologia de produção semi-intensiva, só seria viável manter dinheiro no banco se a taxa de juros fosse bem superior a 12% a. a. já que a essa taxa, o investimento na produção de camarão proporcionaria um VPL igual a R$ 214.943,93.

A taxa interna de retorno (TIR), ou seja, a taxa de desconto que anula o VPL foi de 60%. Este resultado indica que o investimento em outra atividade só seria preferível se a taxa de retorno, nessa nova atividade, fosse superior a 60%.

O tempo de retorno do capital (payback) foi de 2 anos, ou seja, retornos positivos só começam a surgir após dois anos de atividade, considerando o volume inicial de investimento da ordem de R$ 118.910,01.

A relação benefício-custo (B/C) foi igual a 1,4, isto é, cada um real de custos gera 1,4 reais de receita. É importante destacar que a relação B/C corresponde à divisão entre o somatório do fluxo de entrada e o somatório do fluxo de saída do projeto, não descontados. Se os fluxos de entrada e de saída forem descontados a 12% a. a., a relação B/C cai para 1,31.

A análise de risco levou em consideração preços anuais do kg do camarão (12 g a unidade) e do kg da ração HD-35%, no período compreendido entre 2003 a 2010.

A análise risco teve como variáveis de estudo (variáveis output) o VPL (12%), o VPL (6%) e a TIR. Na Figura 1 encontra-se representada a curva de probabilidade cumulativa ascendente para o VPL a 12%. De acordo com a Figura 1, a chance do VPL (12%) variar entre – R$ 46.600,00 e R$ 227.400,00 é de 90%. Neste caso, a probabilidade do VPL apresentar valor superior a R$ 227.400,00 é de apenas 5%.

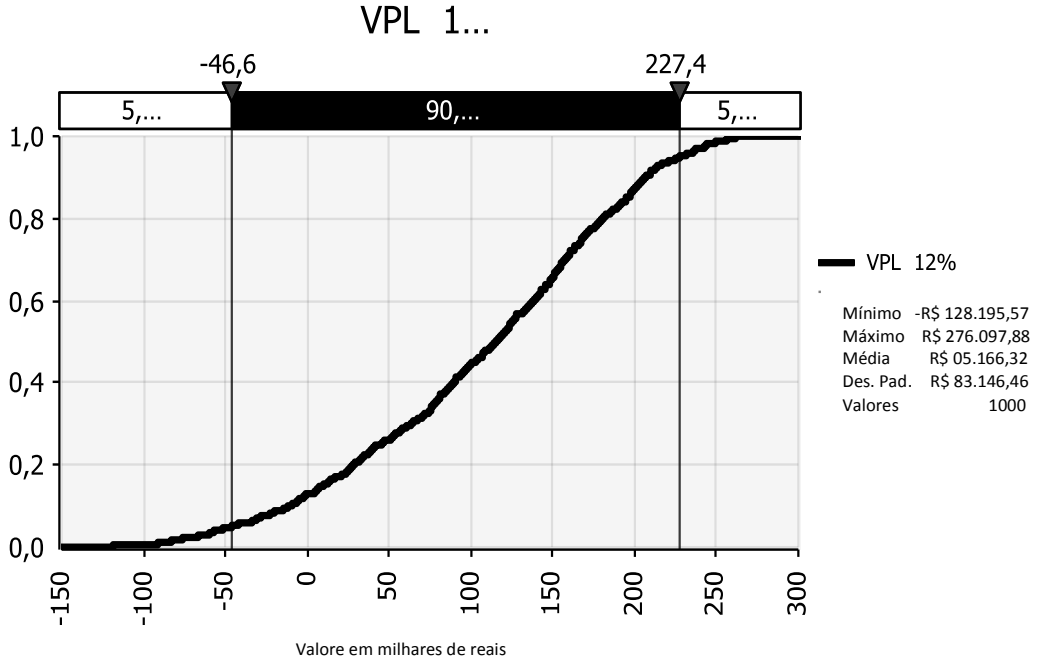


Figura 1. Curva de probabilidade cumulativa ascendente do VPL a 12% (90% de probabilidade em destaque).

Considerando uma taxa de desconto de 6%, há 5% de probabilidade de o VPL ultrapassar a cifra de R$ 320.000,00. O VPL a 6% sem risco de preços (R$ 300.819,13) foi 1,85 vezes maior que o VPL a

6% com risco (média de R$ 162.804,15). Essa diferença foi bem maior quando considerado uma taxa de desconto de 12% (41,6 maior).

A taxa interna de retorna (TIR), de acordo com a análise de risco, tem 90% de chance de variar entre 2,8% a 60,4%. A TIR sem risco (60%) foi 1,7 vezes maior que TIR com risco de preço (35,21%).

CONCLUSÃO

De acordo com os indicadores adotados na análise de investimento do presente trabalho, a carcinicultura representa, para o setor rural do Rio Grande do Norte, uma importante alternativa de aplicação de capital. Considerando tecnologia de produção semi-intensiva e área de cultivo em torno de 6 ha, o investimento na produção de camarão no município de Mossoró-RN, só não é mais atrativa se comparada a investimentos com taxa de retorno superiores a 60% a. a. Nestas condições de produção, cada real aplicado no cultivo de camarão oferece um retorno de R$ 1,40. Com isso, o tempo aproximado de retorno do capital investido, avaliado em R$ 118.910,01, é de dois anos.

A análise de risco revelou que o VPL a 12%, tem 82,2% de probabilidade de apresentar valor entre zero e R$ 227.400,00, e, cima deste último valor, o VPL a 12% pode ocorrer com uma chance de 5%. A probabilidade da taxa interna de retorno variar entre 2,8% e 60,4% é de 90%. O valor médio da TIR, de acordo com a análise de risco, foi de 35,21%, ou seja, qualquer outro investimento só seria desejável, em comparação com o investimento na produção de camarão, se apresentasse taxa de retorno superior a 35,21%, considerando risco de preços. A TIR sem riscos foi 1,7 vezes maior que TIR com risco de preço.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BUARQUE, C. **Avaliação econômica de projetos:** uma apresentação didática/Cristovam Buarque; 8ª reimp. Com colaboração de Hugo Javier Ochoa; traduzido do espanhol por Maria do Carmo Duarte de Oliveira. – Rio de Janeiro: Campus, 1984.

CORTEZ, A. A. Laboratório dará agilidade ao comércio de pescados do RN. Jornal Tribuna do Norte, Natal, 20/06/2009. In. WWW.tribunadonorte.com.br. Acesso em: 03 de julho de 2009.

D'LUCA. RN pode ganhar unidade da EMBRAPA voltada para a pesca. Guia da pesca, São Paulo, 25/06/2009. In www.guiadapesca.com.br. Acesso em: 03 de julho de 2009.

GITMAN, L. J. Princípios de administração financeira. 7ª ed. São Paulo: Harbra, 1997.

HIRSCHFELD, Henrique. Engenharia econômica: análise e custos. 7 ed. São Paulo: Atlas, 2000.

HOLANDA, N. **Planejamento e Projetos** (uma introdução às técnicas de planejamento e de elaboração de projetos). Apresentação de Marcos Pereira Vianna, Rio de Janeiro, APEC, Brasília, Instituto Nacional do Livro, Programa do Livro Texto para o Ensino Superior, 1974, 404p.

LEITE, C. A. M. **Planejamento da Empresa Rural**. Brasília: 1998. 66p. (Curso de Especialização por Tutoria à Distância, v. 4).

WOILER, S.; MATHIAS, W. F. Projetos: planejamento, elaboração e análise. São Paulo: Atlas, 1996. 294 p.

AGRADECIMENTOS

A UFERSA e CNPq pela concessão da bolsa (PICI) para a execução do trabalho.

Desempenho de um grupo gerador acionado por um motor de ciclo diesel movidos com misturas diesel/biodiesel.

Ana Luíza Lima Ferreira[1]; Suedêmio de Lima Silva[2]

[1]Aluna de graduação do curso de Engenharia Agrícola e Ambiental da UFERSA – Bolsista PIBIC – analuizalf@hotmail.com

[2]Professor do Curso de Engenharia Agrícola e Ambiental, UFERSA – Departamento de Ciências Ambientais e Tecnológicas (Orientador)

RESUMO

A escassez de recursos naturais, aliada à preocupação ambiental, força o homem a desenvolver alternativas energéticas provenientes de fontes renováveis e biodegradáveis. Neste contexto o biodiesel surge como uma opção de substituição do diesel mineral. Este trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho de um grupo gerador trifásico com potência nominal de 20 kVA acionado por um motor de ciclo diesel movido com diesel mineral B0 e misturas de diesel x biodiesel (B25, B50, B75 e B100). O grupo gerador foi submetido a uma carga constante equivalente as correntes por fase de 5, 10, 15, 20 e 30 A para cada mistura, com duração de 5 minutos cada ensaio. Com o medidor de grandezas elétricas foram monitorados a cada segundo os dados de tensões e correntes máxima e mínima, potência ativa total e potência reativa total. Os dados gerados por medidores de fluxo e rotação do motor foram monitorados e armazenados em um sistema de aquisição de dados computadorizado, micrologger CR 23X da Campbell Scientific. Os menores valores do consumo horário de combustível foram obtidos para o B100, em todos os tratamentos e em todas as correntes analisadas, já os maiores valores foram verificados nas misturas B50 para as correntes de 15, 20 e 30 A e B75 para as correntes de 5 e 10 A. As tensões em cada fase apresentaram variações menores que 10% em todas as correntes analisadas. A máxima potência obtida foi para a corrente de 30 A por fase na mistura B0.

Palavras-chaves: biodiesel, grupo gerador, consumo de combustível, geração de energia.

ABSTRACT

PERFORMANCE OF A GROUP GENERATOR DRIVEN BY A MOTOR CYCLE DIESEL BLENDS MOVED WITH DIESEL / BIODIESEL. The scarcity of natural resources, coupled with environmental concerns, forcing the man to develop alternative energy from renewable resources and biodegradable. In this context, the biodiesel comes as an option replacement of mineral diesel. This study aimed to evaluate the performance of a three-phase generator with ratings from 20 kVA powered by a diesel-cycle engine powered with mineral diesel B0 and blends of diesel x biodiesel (B25, B50, B75 and B100). The generator was subjected to a constant load per phase equivalent currents of 5, 10, 15, 20 and 30 A for each mixture, lasting five minutes each test. With the meter of electric greatness were monitored to every second data of tensions and current, potency total active and potency reactivates. The data generated by flow meters and engine speed were monitored and stored in a system of computerized data acquisition, micrologger the Campbell Scientific CR 23X. The lower values of the hourly fuel consumption were obtained for the B100, in all treatments and all the currents examined, since the highest values were found in blends of B50 the currents 15, 20 and 30 A and B75 for the current of 5 and 10 A. The tensions at each stage showed smaller variations 10% in all the currents that were analyzed. The maximum potency was obtained for the current of 30 A per phase in the mixture B0.

Key words: biodiesel, group generator, fuel consumption, power generation.

INTRODUÇÃO

A busca por fontes alternativas de energia elétrica vem se destacando ultimamente em nosso meio como uma das principais discussões do futuro. É fato que, os meios atuais de energia não existirão sempre, fazendo com que a pesquisa por outras maneiras e/ou métodos para obtê-la se torne de grande relevância para a sociedade.

As maiores fontes energéticas brasileiras são as usinas hidrelétricas, elas são responsáveis por cerca de 95% de toda energia produzida no Brasil. Mas, durante seu projeto de implantação, são causadoras de inúmeras agressões ao meio ambiente e a sociedade do ponto de vista sócio-cultural.

Os biocombustíveis surgem, nesse cenário, como uma opção oportuna na tentativa de busca de novos recursos para geração de energia, pois esses recursos encontram na agricultura a fonte de sua matéria-prima. Para KNOTHE et al. (2006), metade das fontes de energia utilizadas atualmente provém de matéria-prima não renovável, como petróleo e gás natural. O óleo diesel é o combustível que apresenta maior demanda mundial, sendo utilizado em vários setores da sociedade, principalmente no transporte doméstico e industrial.

No Brasil, entre as décadas de 70 e 80, houve uma tentativa de substituição do óleo diesel mineral por óleos vegetais em motores automotivos. Para que essa tentativa tivesse alcançado o resultado esperado eram necessárias duas alterações distintas: a utilização de motores especiais (como o Elsbett) ou a transesterificação do óleo vegetal, que resulta da reação do óleo vegetal com álcool metílico ou etílico, obtendo assim o biodiesel. Porém, essas duas alterações possuem elevados custos e com a estabilidade no preço do petróleo chegou-se a conclusão que não valeria a pena continuar com a substituição do óleo mineral pelo óleo vegetal. Motores estacionários, como de grupos geradores, possuem rotação constante e baixa (1800rpm) e estão sujeitos a menos variação de carga em relação aos motores automotivos, o que torna menos problemático o uso de biocombustíveis (SOARES et. al, 2000).

Segundo PARENTE (2003), o biocombustível apresenta algumas características físicas e químicas parecidas com o óleo diesel, tais: equivalência do índice de cetano, maior viscosidade, maior ponto de inflamação, valor calórico um pouco inferior, é menos poluente por apresentar ausência de enxofre, aromáticos, menos emissão de fumaça e de monóxido de carbono. CORRÊA et al (2008), avaliaram o uso de misturas de biodiesel de girassol (*Helianthus annuus L.*) e diesel no desempenho de um motor de ignição por compressão, injeção direta.

Os ensaios foram realizados em bancada dinamométrica utilizando-se as misturas B5, B10, B20 e B100 em comparação ao diesel (D). Os resultados obtidos foram: D (40,7 kW; 271 g/kW.h); B5 (40,3 kW; 271 g/kW.h); B10 (39,8 kW; 277 g/kW.h); B20 (40,0 kW; 277 g/kW.h) e B100 (39,8 kW; 291 g/kW.h). Concluiu-se que o uso das misturas B5, B10, B20 e B100 proporcionou redução de no máximo 2,2 % na potência na TDP e um aumento máximo de 7,3 %, no consumo específico de combustível. A análise do óleo lubrificante, antes e após o uso com B100, detectou alterações aceitáveis, sendo a viscosidade, a presença de água e o teor de ferro os parâmetros mais expressivamente alterados.

CASTELLANELLI et al. (2008), avaliaram o torque, a potência e o consumo específico de um motor de ciclo diesel, de injeção direta, em bancada dinamométrica movido com diesel mineral e misturas de diesel/ester etílico de soja nas proporções: B2, B5, B10, B20, B50, B75 e B100. As misturas B2, B5, B10 apresentaram desempenho semelhante ao diesel mineral, enquanto que a mistura B20 apresentou desempenho superior. As misturas B50 e B75 apresentaram quedas graduais no desempenho do motor e os piores resultados foram obtidos para o biodiesel puro (B100). Este trabalho tem como objetivo avaliar o desempenho de um grupo-gerador elétrico com potência de 20 kVA, movido com misturas de diesel/biodiesel (B25, B50, B75 e B100), determinando as misturas que apresentam menor relação de consumo de combustível por kW gerado.

MATERIAL E MÉTODOS

Os ensaios foram realizados com um Grupo-gerador diesel WEG - 20KVA, acionado por um motor de ciclo diesel, alimentado com diesel mineral (B0) e misturas de diesel x biodiesel de soja nas proporções em volume de 25, 50, 75 e 100% (B25, B50, B75 e B100). Para cada mistura ensaiou-se o gerador para as correntes pré-fixadas de 5, 10, 15, 20 e 30 A.

Para gerar carga ao sistema utilizou-se um barril com capacidade de 200 L, no qual foi preparada 170 L de uma solução salina. A quantidade de sal na água implica diretamente na característica de condutibilidade, pois o cloreto de sódio libera seus íons Na+ e Cl-, auxiliando na circulação dos elétrons no meio.

Para a simulação da carga, foram utilizadas hastes de cobre, conectores e carretel. O carretel, figura 1, tem a função de apoio para fixação das hastes para que as mesmas fiquem separadas entre si e a

igual distância, fornecendo um valor de carga semelhante para cada fase. Cada haste será conectada a uma única fase utilizando-se cabo com área de seção transversal de 10 mm².

Tabela 1. Diesel mineral e misturas diesel x biodiesel preparados para os ensaios

Misturas (em percentual de biodiesel)		
Valor preparado (L)	5,00	
	Diesel	*Biodiesel*
B0	5,00	0,00
B25	3,75	1,25
B50	2,50	2,50
B75	1,25	3,75
B100	0,00	5,00

Todo o conjunto foi imerso na solução salina, simulando a carga a ser aplicada ao sistema, podendo ser ajustada conforme sua profundidade. O valor de impedância da carga varia conforme a profundidade das hastes de cobre, pois quanto maior a superfície de contato com a água, maior sua condição para condução de corrente.

Figura 1. Carretel e hastes de cobre ligadas as fases

Para monitorar e armazenar com frequência de 1Hz os dados de tensões e correntes (A, B e C), potências totais ativa e reativa e frequência utilizou-se um medidor de grandezas elétricas, figura 2. O sistema dispõe de três pinças, as quais foram conectadas uma em cada fase do gerador.

Ao darmos partida no sistema, com o auxílio de um alicate-amperímetro, tomou-se o valor de corrente de uma das fases, e, mergulhando-se o sistema de hastes na solução de água e sal, resultou em uma corrente, relacionada diretamente com a profundidade das hastes. Assim, foram estabelecidos os seguintes valores de correntes para os ensaios: 5, 10, 15, 20 e 30 A por fase.

O ensaio foi realizado de maneira contínua, isto é, ao variar o valor da corrente, o sistema continuou em funcionamento, e foram mergulhadas as hastes na solução salina, até obter o valor da corrente desejada. Os dados capturados durante esta mudança foram descartados para análise dos resultados. Os ensaios tiveram duração de 60 segundos, sendo repetido uma vez.

Utilizou-se um sistema de aquisição de dados computadorizado marca *Campbell Scientific*, modelo CR23X para monitoramento e armazenamento temporário dos dados gerados pelos sensores de rotação e combustível consumido. Todos os transdutores foram alimentados pela bateria do coletor de dados.

Foi elaborado um programa, em linguagem específica do coletor de dados para monitorar e gravar continuamente todos os dados gerados pelos sensores/transdutores a uma frequência de 10 Hz. Os dados armazenados foram transferidos via porta de comunicação serial para um computador e posteriormente foram processados e analisados.

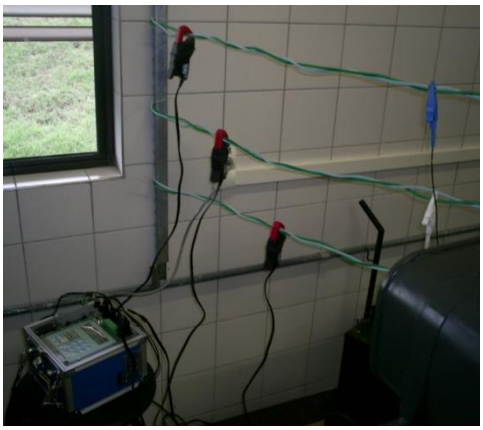


Figura 2. Medidor de grandezas elétricas

Para monitorar o consumo de combustível foram utilizados dois fluxômetros inseridos depois do filtro primário, medindo a quantidade de combustível que entra na bomba injetora, e na linha de retorno dos bicos injetores para o tanque, medindo o combustível que não foi consumido. O consumo foi calculado pela diferença, sendo o valor final expresso em L/h.

Para controlar a rotação do gerador em 1800 rpm, com uma variação de ± 10 rpm, foi construído um controlador eletrônico de rotação, utilizando-se um microcontrolador da família PIC, modelo PIC 18F452, programado para receber o sinal de um sensor indutivo. Este controlador é necessário para manter a tensão e a frequência gerada dentro dos padrões aceitáveis para as máquinas a serem acionadas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir dos dados armazenados durante os ensaios observa-se na tabela 2, que os maiores consumos horários foram verificados para a corrente de 30 A, como era de se esperar, pois a carga imposta ao sistema é máxima. Observa-se que os menores valores de consumo foram verificados para o B100 em todas as correntes analisadas. A diferença entre os consumos máximo e mínimo para cada corrente variou de 36,8 a 53,6%.

Tabela 2. Consumos horários (L/h) obtidos para todas as misturas e correntes ensaiadas

Misturas	*Correntes (A)*				
	5	10	15	20	30
B0	5,88	5,01	6,24	6,12	8,19
B25	4,17	4,44	4,95	5,22	6,54
B50	5,31	6,96	8,73	9,12	9,45
B75	7,59	8,22	8,52	8,37	8,61
B100	4,14	3,81	4,29	4,92	5,97

Na tabela 3 pode-se notar que os maiores valores de potência obtidos ocorreram para a corrente de 30 A, valores estes esperados já que os mesmos representam a capacidade máxima do grupo gerador. A diferença entre os valores máximos e mínimos para cada corrente em todas as misturas foram inferiores a 12%.

Tabela 3. Potência gerada (kW)

Misturas	*Correntes (A)*				
	5	10	15	20	30
B0	2,21	4,15	6,24	8,63	13,75
B25	2,36	4,58	6,90	8,64	12,39
B50	2,38	4,26	6,19	8,78	12,59
B75	2,51	4,36	6,67	8,94	12,66
B100	2,30	4,19	6,70	8,77	13,30
Máximo	2,51	4,58	6,90	8,94	13,75
Mínimo	2,21	4,15	6,19	8,63	12,39
Diferença (%)	12,0	9,40	10,30	3,50	9,90

Para analisar a eficiência das misturas utilizadas na geração de energia, calculou-se o consumo específico, L/kW. Pela tabela 4 verifica-se que os melhores resultados foram obtidos para o B25 e B100, os quais apresentaram os menores valores de consumo horário de combustível para produzir 1 kW de energia.

Tabela 4. Consumo específico (L/kW)

Misturas	*Correntes (A)*				
	5	10	15	20	30
B0	2,66	1,21	0,95	0,71	0,60
B25	1,77	0,97	0,72	0,60	0,53
B50	2,23	1,63	1,41	1,04	0,75
B75	3,02	1,89	1,28	0,94	0,68
B100	1,80	0,91	0,64	0,56	0,45

CONCLUSÕES

O uso de biodiesel de soja se apresenta como uma opção econômica para a geração de energia.

As misturas B25 e B100 apresentaram os melhores valores de consumo específico, comparado com o diesel mineral, sendo, portanto, as mais econômicas.

O uso de B100 representa uma economia de até 55% quando comparado com o diesel mineral.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CORRÊA, I. M.; MAZIERO, J. V. G.; ÚNGARO, M. R.; BERNARDI, J. A.; STORINO, M. **Desempenho de um motor diesel com misturas de biodiesel de óleo de girassol.** Ciênc. agrotec., Lavras, v. 32, n. 3, p. 923-928, 2008.

CASTELLANELLI, M.; SOUZA, S. N. M.; SILVA, S. L.; KAILER, E. K. **Desempenho de motor ciclo diesel em bancada dinamométrica utilizando misturas diesel/biodiesel.** Engenharia Agrícola, v.28, n.1, p.145-153, 2008.

KNOTHE, G.; GERPEN, J. V.; KRAHL, J.; RAMOS, L. P.; **Manual de Biodiesel**, Ed. Edgard Blucher: São Paulo, 2006.

PARENTE, E. J. S. **BIOCOMBUSTÍVEL: Uma Aventura tecnológica num país engraçado**. Fortaleza, CE, 30 de Março de 2003.

SOARES, G. F.W., VIEIRA, L. S.R.; NASCIMENTO, M. V. G. **Operação de um grupo gerador diesel utilizando óleo vegetal bruto como combustível**. In: ENCONTRO DE ENERGIA NO MEIO RURAL, 3., 2000, Campinas. Disponível em <http://www.proceedings.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=MSC0000000022000000200048&lng=en&nrm=abn>. Acesso em: 12 Mar. 2010.

AGRADECIMENTOS

A UFERSA e CNPq pela concessão da bolsa (PIBIC) para a execução do trabalho.

Desenvolvimento de um software para cálculo da evapotranspiração da cultura (ETc).

André Herman Freire Bezerra[1]; Sérgio Luiz Aguilar Levien[2]

[1]Engenheiro Agrônomo, Mestrando em IRRIGAÇÃO E DRENAGEM, UFERSA – Ex-bolsista PIBIC – email: andre.herman@yahoo.com

[2]Engenheiro Agrícola, D.Sc., Programa de Pós-Graduação em Irrigação e Drenagem, UFERSA – Departamento de Ciências Ambientais e Tecnológicas (Orientador)

RESUMO

A agricultura irrigada da Região Nordeste do Brasil necessita utilizar estratégias de uso e de manejo racional da água de irrigação, não só para baixar os custos de produção, mas também para preservar este bem escasso no semi-árido. As necessidades hídricas das culturas são bastante variáveis e dependem, principalmente, das condições climáticas. A necessidade de água das culturas se expressa normalmente pela taxa de evapotranspiração e que depende das condições meteorológicas, da disponibilidade hídrica no solo, do estado sanitário e nutricional da cultura, dentre outros fatores. Dessa forma, foi desenvolvida uma ferramenta computacional de estimativa da evapotranspiração da cultura (ETc), o SEEVA – Software de Estimativa da Evapotranspiração, com o objetivo de auxiliar o irrigante na obtenção da lâmina de irrigação. O SEEVA pode estimar a evapotranspiração de referência (ETo) através de cinco métodos: FAO Penman-Monteith, Hargreaves-Samani, Jensen & Haise, Linacre e Priestley & Taylor. Junto com o cálculo dos coeficientes de cultivo (Kc) single e dual, oferece a ETc diária para o irrigante. O modelo aplicado no software foi validado comparando seus resultados com os resultados da planilha apresentada em FAO56, com dados de Kc estimados por lisímetro e comparado com valores de Kc obtidos por balanço hídrico. O software pôde estimar com boa precisão o coeficiente de cultura.

Palavras-chaves: manejo da irrigação, ETc, estimativa da evapotranspiração, semi-árido.

ABSTRACT

CROP EVAPOTRANSPIRATION (ETc) SOFTWARE DEVELOPMENT. The Brazilian's Northeast irrigated agricultural need to use strategies of rational water management, not only to get low the production's cost, but to preserve this resource in the semi-arid region. The crop water requirement is quite variable and it depends, mainly, on weather conditions. The crop hidrical needs is expressed by evapotranspiration rates that depends on meteorological conditions, soil water availability, crop health and nutritional state, among others. This way, an estimate crop evapotranspiration (ETc) computational tool has been developed, named SEEVA, to help farmers to obtain a proper water depth. SEEVA can estimate the reference evapotranspiration (ETo) by five methods: FAO Penman-Monteith, Hargreaves-Samani, Jensen & Haise, Linacre e Priestley & Taylor. This, plus to the dual and single crop coefficient (Kc), can offer daily ETc to the user. The model was validated by comparing the software with FAO56 spreadsheet, lisimeter estimated Kc and water balance data. The software could estimate the crop coefficient with a good precision.

Key words: irrigation management, ETc, evapotranspiration estimate, semi arid.

INTRODUÇÃO

A irrigação tem demonstrado ser uma das alternativas para o desenvolvimento socioeconômico do Agro-pólo Assu-Mossoró. No entanto, ela deve ser manejada racionalmente, a fim de evitar problemas de salinização dos solos e de degradação dos recursos hídricos e edáficos, uma vez que as condições climáticas dessas regiões são extremamente favoráveis à ocorrência desses problemas.

A utilização eficiente da água está se tornando cada vez mais importante devido à escassez de recursos hídricos na região e ao elevado custo da energia, o que torna cada vez mais necessário o uso de metodologias apropriadas ao manejo racional do uso da água e uma delas é a estimativa da evapotranspiração de referência (ETo). Segundo ALLEN et al. (1998) e PEREIRA (2004) a evapotranspiração de referência (ETo) depende somente dos elementos do clima. A ETo expressa o poder de evaporação da atmosfera de um local e tempo específico e não leva em consideração as características

da cultura e fatores do solo. O método de Penman-Monteith é recomendado pela FAO para o cálculo da ETo, é o melhor método a se utilizar quando se tem dados climáticos completos (ALLEN et al., 2007), e assim estimar as necessidades de água para a irrigação.

Para manejar corretamente uma cultura deve-se determinar com precisão suas necessidades hídricas, e para tal, tem que se considerar que o clima, as características da cultura, o manejo e o meio de desenvolvimento são fatores que afetam a evaporação e a transpiração, que somadas são chamadas de evapotranspiração. Quando se pensa em irrigar, planeja-se repor as perdas ocorridas na cultura através da evapotranspiração da mesma (ETc). A estimativa dos coeficientes de cultura (Kc) incorporam as características da cultura e os efeitos da evaporação na superfície do solo (ALLEN et al., 1998). Ela foi apresentada primeiramente em FAO Irrigation and Drainage Paper 24 (DOORENBOS; PRUIT, 1977) e depois revista, definidos novos padrões e publicada pela FAO em Irrigation and Drainage Paper 56 (ALLEN et al., 1998). Tabelas com valores de Kc obtidos experimentalmente (Kc = ETc / ETo), são apresentados nos dois documentos. Os valores dos coeficientes devem ser ajustados para cada condição edafoclimática a ser utilizada.

Este trabalho tem como objetivo apresentar uma ferramenta computacional desenvolvida para auxiliar o manejo da irrigação e da água, através do cálculo da evapotranspiração da cultura. O software será gratuito, de fácil utilização (já que usa as janelas do Windows®) e reúne simulações da evapotranspiração de referência (ETo) e evapotranspiração da cultura (ETc).

MATERIAL E MÉTODOS

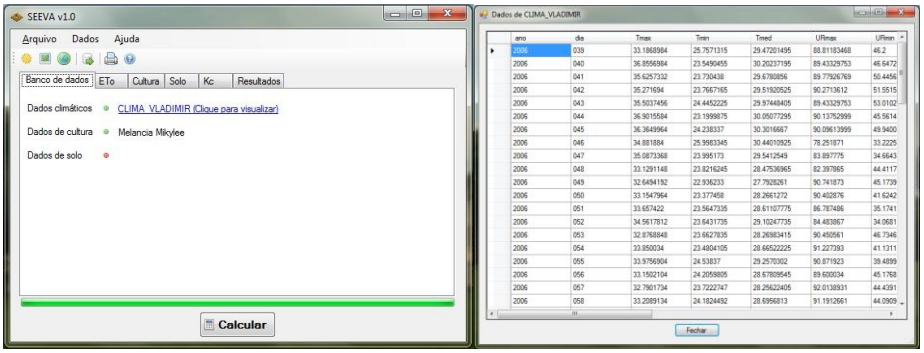
O software apresentado nesta pesquisa foi desenvolvido utilizando a linguagem de programação C# no ambiente de desenvolvimento *Microsoft® Visual C# 2005*. O requisito mínimo para a execução do software é um computador com processador de 32-bits, 128 MB RAM e *Windows® XP* ou superior e possuir a biblioteca. *NET Framework 2.0* instalada, a qual é disponível gratuitamente na Internet. Os bancos de dados escolhidos para serem utilizados pelo programa são arquivos XML pela facilidade de criação e manipulação dos dados nesses arquivos através de qualquer editor XML ou do *Microsoft® Office Excel*.

O software realiza três funções independentes entre si. A primeira é calcular a evapotranspiração de referência através de cinco métodos: FAO Penman-Monteith, Hargreaves-Samani, Jensen-Haise, Linacre e Priestley & Taylor. A segunda e a terceria função é o calculo dos coeficientes de cultivo (Kc) single e dual, respectivamente. A metodologia utilizada no cálculo da ETo pelo método FAO Penmam-Monteith e nos coeficientes de cultivo foram retiradas do manual FAO56 (ALLEN et al., 1998).

As equações utilizadas para se efetuar os cálculos de ETo e Kc, requerem dados climáticos e, por isso, é necessário um banco de dados climáticos com dados como temperatura média do ar, umidade relativa média do ar, velocidade do vento, radiação solar e dados de latitude e altitude da estação em que esses dados foram obtidos. Da mesma forma, alguns dados de solo também são necessários, porém esses podem ser digitados pelo usuário (já que são poucos) e serem salvos para posterior utilização. Dados sobre a cultura que se deseja calcular o coeficiente de cultivo (Kc) também devem ser inseridos. O software já traz consigo um banco de dados com várias culturas e dados como altura média da cultura e duração média dos estádios de desenvolvimento.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para se obter a ETo, o usuário só precisa selecionar o banco de dados com os dados climáticos obtidos de alguma estação climatológica que apresente, no mínimo os dados de temperatura e umidade relativa do ar média, velocidade do vento a 2 metros de altura, precipitação e altitude e latitude da estação, selecionar o método de estimativa da ETo desejado e clicar no botão calcular ETo. O software irá salvar os resultados em um arquivo de texto, separando os dados por ponto e vírgula. A ETo é calculada dia-a-dia e o período pode ser de um dia até um ano. É mostrado na Figura 1 uma tela do software com um banco de dados climáticos já carregado e a visualização desses dados.



(a) (b)

Figura 1. (a) tela inicial do software, (b) visualização dos dados climáticos

Com os dados diários da ETo, o usuário pode calcular o Kc single ou dual (Figura 2). Para isso, deve-se digitar os dados da cultura como duração média dos estádios de desenvolvimento, altura média da cultura e valor Kc basal para cada estádio (Figura 3) e dados do solo como porcentagem de areia e argila, umidade na capacidade de campo e no ponto de murcha e porcentagem de escoamento superficial (Figura 4). Deve-se também selecionar o sistema de irrigação utilizado e sua respectiva área molhada e as lâminas de irrigação utilizadas. Com isso, todos os dados necessários já estão preenchidos e pode-se clicar em calcular.

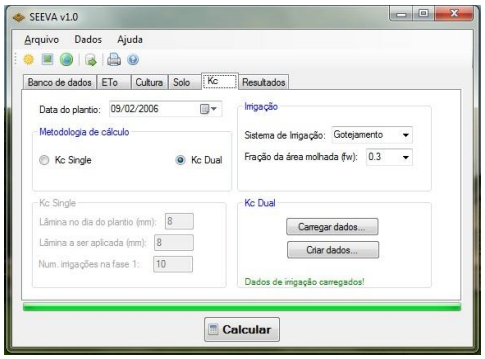


Figura 2. Tela de seleção de Kc single ou dual e seus respectivos parâmetros

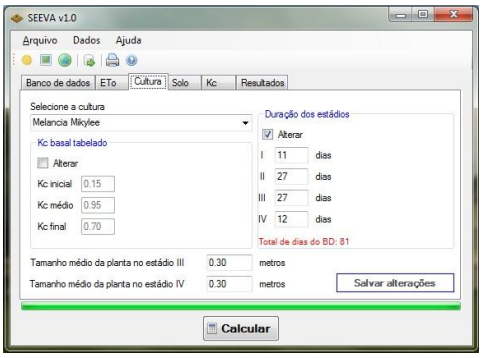


Figura 3. Tela de seleção da cultura e seus respectivos parâmetros

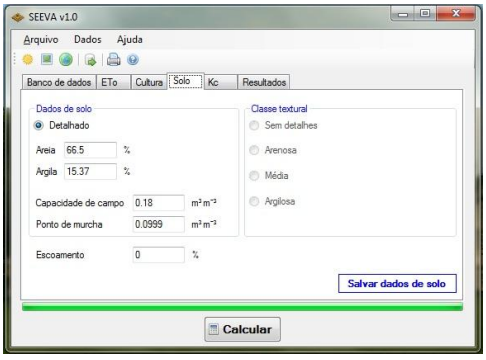


Figura 4. Tela de dados de solo

O software apresenta os resultados de ETo e Kc em forma de texto e de gráficos (Figura 5). Os textos são salvos em arquivos de texto e os gráficos podem ser salvos como imagem em um arquivo do tipo jpg.

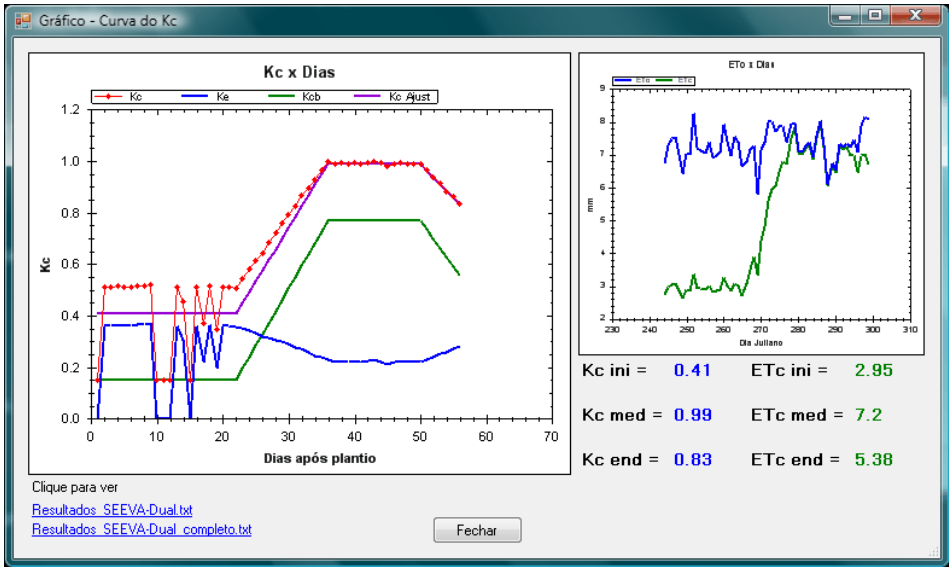


Figura 5. Tela de resultados do Kc dual

CONCLUSÃO

O SEEVA é um software que pode ser utilizado para se efetuar estimativas da evapotranspiração de referência (ETo) e coeficientes de cultivo (Kc) através da metodologia apresentada no manual FAO56.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALLEN, R.G.; PEREIRA, L.S.; RAES, D.; SMITH, M. **Crop evapotranspiration: guidelines for computing crop water requirements.** Roma, Itália: FAO, 300p. 1998. (Irrigation and Drainage Paper 56).

ALLEN, R.G.; WRIGHT, J.L.;PRUITT, W.O.;PEREIRA, L.S.; JENSEN, M.E. **Water Requirements.** In: HOFFMAN, J.H.; EVANS, R.G.; JENSEN, M.E.; MARTIN, D.L.; ELLIOT, R.R. Design and operation of farm irrigation systems. St. Joseph: ASABE, p. 207-288. 2007

DOORENBOS, J.; PRUIT, W. O. **Guidelines for predicting crop water requirements.** Roma, Itália: FAO, 198p. 1977. (IRRIGATION AND DRAINAGE PAPER 24).

PEREIRA, L.S.; **Necessidades de água e métodos de rega.** Lisboa: Publicações Europa-América, 312 p. 2004.

AGRADECIMENTOS

A UFERSA e CNPq pela concessão da bolsa PIBIC para a execução do trabalho.

Cultivo de girassol irrigado com água salina de acordo com a fase de desenvolvimento

Andygley Fernandes Mota[1]; Marcelo Tavares Gurgel[2]; Fabio Henrique Tavares de Oliveira[3]

[1]Aluno de graduação do curso de Agronomia da UFERSA – Bolsista PICI – andygley_fm@hotmail.com

[2]Professor, UFERSA – Departamento de Ciências Ambientais e Tecnológicas - DCAT (Orientador)

[3] Professor, UFERSA – Departamento de Ciências Ambientais e Tecnológicas - DCAT

RESUMO

A tolerância aos sais de determinada cultura é afetada por vários fatores, incluindo-se estádio de desenvolvimento, duração da exposição, condições ambientais, propriedades do solo, tipo e intensidade do manejo. Dessa forma, o trabalho objetivou estudar o crescimento e a produção da cultura do girassol irrigado com água salina em diferentes fases de seu desenvolvimento. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados com seis tratamentos e cinco repetições. Os tratamentos resultaram da combinação entre fases de desenvolvimento do girassol (vegetativa e reprodutiva) e águas de diferentes salinidades (0,55, 2,16 e 3,53 dS m^{-1}). As características avaliadas foram altura de plantas, número de folhas e diâmetro de caule aos 20, 40, 60, 80 e 100 dias após semeadura (DAS) e nesta última avaliou-se ainda o diâmetro do capitulo, peso de mil grão e produção. A análise estatística não revelou diferença significativa entre os tratamentos para as variáveis estudadas, sendo que a produtividade média obtida foi de 2.647 kg ha^{-1} de grãos.

Palavras-chaves: *Heliantus annus L.*, condutividade elétrica, tolerância

ABSTRACT

CULTIVATION OF SUNFLOWER IRRIGATED WITH SALINE WATER IN ACCORDANCE WITH THE DEVELOPMENT PHASE. The tolerance to salts of a given culture is affected by various factors, including the developmental stage, duration of exposure, conditions environmental, soil properties, type and intensity of management. This way, the study investigated the growth and crop production sunflower irrigated with saline water at different stages of their development. The experimental design was a randomized block with six treatments and five replications. The treatments resulted from combination of sunflower development stages (vegetative and reproductive) and water of different salinities (0.55, 2.16 and 3.53 dS m^{-1}). The traits evaluated were plant height, leaf number and stem diameter at 20, 40, 60, 80 and 100 days after sowing (DAS) and evaluated the latter is also the diameter of the chapter, weight of thousand grains and production. Statistical analysis revealed no significant differences between treatments for the variables studied, and the productivity mean was 2647 kg ha^{-1} grain.

Key words: *Heliantus annus L.*, electrical conductivity, tolerance

INTRODUÇÃO

A salinidade afeta o desempenho das plantas através de déficit de água, toxidez provocadas por íons, desequilíbrio nutricional (MUNNS & TERMAAT, 1986) e indiretamente mediando competições interespecíficas (PENNINGS & CALLAWAY, 1992).

Sabe-se que as espécies se comportam diferentemente a salinidade, isto é, cada espécie de planta tolera até certo valor de salinidade, sem reduzir o seu rendimento potencial, denominado salinidade limiar (SL). Fatores como estágio de desenvolvimento, manejo, propriedades do solo, duração da exposição e condições ambientais, podem afetar e tolerância aos sais de determinada cultura.

O uso da água salina na agricultura deve ser considerado uma alternativa importante na utilização dos recursos naturais escassos, como a água; neste sentido, deve-se garantir o seu uso através de um manejo cuidadoso (RHOADES et al., 2000).

Nesse contexto, o objetivo deste trabalho foi estudar as possíveis alterações que a salinidade pode causar no desenvolvimento e produção do girassol ao longo do seu ciclo.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido sob condições de campo, na Fazenda Experimental Rafael Fernandes, pertencente à Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), município de Mossoró-RN, com localização geográfica definida pelas coordenadas 5° 11' de Latitude Sul e 37° 21' de Longitude Oeste, com altitude de 18 m, durante o período 01/10/2009 a 09/01/2010.

O clima da região, segundo Thornthwaite, é semi-árido, com pouco ou nenhum excesso de água; e de acordo com Koeppen é BSwh', seco e muito quente, com uma estação seca, que vai geralmente de junho a janeiro, e uma chuvosa, de fevereiro a maio (CARMO FILHO et al., 1991).

O delineamento experimental foi o de blocos casualizados com seis tratamentos e cinco repetições. Os tratamentos resultaram da combinação entre fases de desenvolvimento do girassol e águas de diferentes salinidades (Tabela 1). Os tratamentos aplicados foram: **T1** = água de salinidade baixa (S_1: CE = 0,55 dS m^{-1}) aplicada durante todo o ciclo da cultura; **T2** = água de salinidade intermediária (S_2: CE = 2,16 dS m^{-1}) proveniente da mistura de volumes iguais das águas S_1 e S_3 e aplicada durante todo o ciclo da cultura; **T3** = água de salinidade elevada (S_3: CE = 3,53 dS m^{-1}) aplicada durante todo o ciclo da cultura; **T4** = água S_1 no período de 0-45 dias após a semeadura (DAS) + água S_2 no período de 45 DAS até a colheita; **T5** = água S_1 no período de 0-45 DAS + água S_2 no período de 45-90 DAS + água S_3 no período de 90 DAS até a colheita e **T6** = água S_1 no período de 0-45 DAS + água S_3 no período de 45-90 DAS + água S_3 no período de 90 DAS até a colheita.

Tabela 1. Tratamentos resultantes da combinação entre fases de desenvolvimento do girassol e águas de diferentes qualidades

Tratamentos	0 a 45 DAS	45 a 90 DAS	90 DAS até colheita
	Fase vegetativa	Fase reprodutiva	
T1	S1	S1	S1
T2	S2	S2	S2
T3	S3	S3	S3
T4	S1	S2	S2
T5	S1	S2	S3
T6	S1	S3	S3

* T1 = Testemunha; DAS = Dias após semeadura; S1 = 0,55 dS m^{-1}, S2 (S1+S3) = 2,16 dS m^{-1} e S3 = 3,53 dS m^{-1}

Utilizou-se a cultivar Embrapa 122 V2000 de porte baixo (1,55 m) e ciclo curto (100 dias). O plantio foi realizado no dia 1 de outubro de 2009, semeando-se no espaçamento 0,9 m entre linhas e 0,30 m entre plantas, com duas sementes por cova, fazendo-se o desbaste quinze dias depois, deixando apenas uma planta por cova.

O sistema de irrigação adotado foi o de gotejamento, apresentando um coeficiente de uniformidade de distribuição de 93,85% e vazão de 1,74 L h^{-1}. A irrigação foi realizada de modo a repor a evapotranspiração da cultura estimada para cada fase de desenvolvimento da planta, a partir da evapotranspiração de referência (ETo) pelo método de Penman-Monteith e coeficiente de cultura (Kc).

A água salina (S3) utilizada nas irrigações foi preparada mediante a adição dos sais NaCl, $NaHCO_3$, $CaCl_2.2H_2O$, $MgSO_4.7H_2O$ e KCl nas quantidades 1,169, 0,504, 0,441, 0,346 e 0,030 g L^{-1}, respectivamente. A água de menor salinidade (S1) foi obtida de poço (água proveniente do aqüífero Arenito Açu). A água de salinidade intermediária foi obtida através da mistura S1+S3. Foram feitas análises químicas semanalmente das águas utilizadas e os valores médios obtidos estão na Tabela 2.

Tabela 2. Caracterização química das águas utilizadas na irrigação

Águas	K^+	Na^+	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Cl^+	CO^{2-}_3	HCO^-_3	Cátions	Ânions	pH	CE	RAS	Dureza
	$mmol_c\ L^{-1}$										dS m^{-1}	$(mmol_c\ L^{-1})^{0,5}$	mg L^{-1}
S1	0,54	2,11	2,49	1,44	1,71	0,89	3,56	6,59	6,16	7,78	0,55	1,49	171,92
S2	0,54	16,71	3,49	2,74	13,82	0,93	4,40	23,47	19,16	7,77	2,16	9,51	311,67
S3	0,65	27,66	4,27	3,64	25,71	0,81	5,04	35,80	31,57	7,69	3,53	14,02	350,60

As análises de crescimento foram realizadas a cada 20 dias após a semeadura (20, 40, 60, 80, 100 DAS), sendo estas altura de plantas (AP), número de folhas (NF) e diâmetro de caule (DC). Além destas variáveis, na época da colheita (100 DAS) determinou-se ainda diâmetro do capítulo (DCAP), peso de 1.000 grãos (PMIL) e produção de grãos de girassol (PROD). Foram feitas curvas de crescimento com os dados obtidos ao longo do ciclo e os da colheita (100 DAS) foram submetidos a análise estatística com uso do SISVAR (FERREIRA, 2000), aplicando-se o teste de tukey.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na variável altura de plantas (AP) verificou-se comportamento semelhante ao longo do ciclo do girassol (Figura 1A). Constatou-se um rápido crescimento do dos 20 aos 60 DAS em todos os tratamentos, após isso houve uma estabilização até o final do ciclo (100 DAS), data da colheita. Nesta dada, o tratamento T3 (irrigado do plantio até a colheita com a água salina – S3 = 3,53 dS m^{-1}) foi em média 132,85 cm, bastante aproximado da testemunha T1 (irrigado durante todo o ciclo com água de menor salinidade – S3 = 0,55 dS m^{-1}), com média de 133,3 cm, não sendo constatada diferença significativa (Tabela 3).

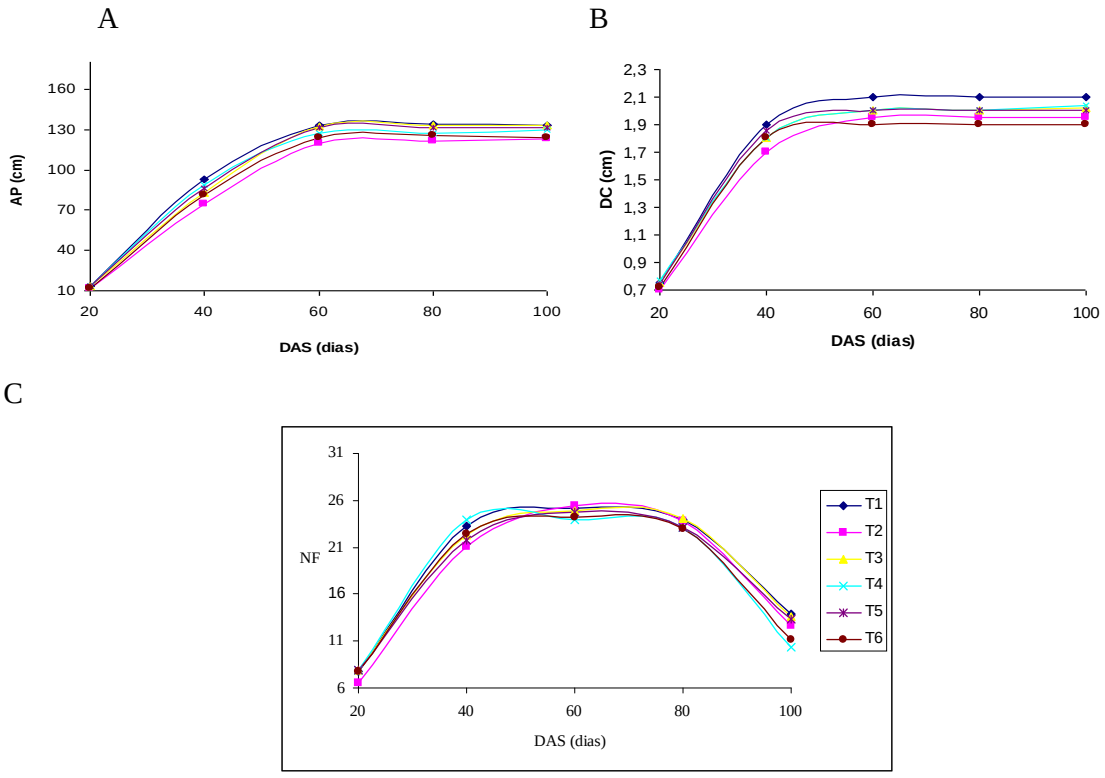


Figura 1. Comportamento da altura de planta (AP), diâmetro do caule (DC) e numero de folhas (NF) da cultura do girassol quando irrigado com água salina em diferentes fases do desenvolvimento em Mossoró, RN. 2009.

Com relação aos valores de diâmetro de caule (Figura 1B), semelhante ao ocorrido com o DC também houve um rápido crescimento até os 60 DAS seguido de comportamento constante até nos 100 DAS em todos os tratamentos. Em valores absolutos na época da colheita foi no tratamento testemunha (T1) que obtiveram os maiores valor de DC (média de 2,10 cm), porém não deferindo dos demais (Tabela 3).

Os resultados obtidos em relação ao número de folhas, assim como as outras duas variáveis, não foram alterados significativamente pelo estresse salino ao final do estudo (Tabela 3). Nesta variável constatou-se redução do NF após 60 DAS, o que estar relacionado com fase fina do ciclo da cultura do

girassol e conseqüente queda das folhas. Vários autores também observaram decréscimo no número de folhas quando as culturas são cultivadas na presença de alta salinidade; como exemplos, (CAVALCANTI, 2003) encontrou em seu estudo com a mamona redução linear do número de folhas de 2,95% para cada incremento unitário da CEa, a partir de 1,78 dS m^{-1} e, no algodão marrom, (SIQUEIRA, 2005) observou reduções no número de folhas de 6,17% por incremento unitário da CEa, a partir de 3,5 dS m^{-1}. No caso do presente experimento, com salinidade máxima igual a 3,53 dS m^{-1}, os efeitos foram diferentes, com crescimento normal se comparado a Testemunha.

Tabela 3. Média do diâmetro de caule (DC), altura de plantas (AP) e número de folhas (NF) da cultura do girassol quando irrigado com água salina em diferentes fases do desenvolvimento em Mossoró, RN. 2009.*

Tratamentos	DC	AP	NF
	(cm)		
T1	2,10 a	133,30 a	14,0 a
T2	1,95 a	122,85 a	13,0 a
T3	2,02 a	132,85 a	14,0 a
T4	2,04 a	129,45 a	10,0 a
T5	2,01 a	131,55 a	13,0 a
T6	1,90 a	124,15 a	11,0 a
Média geral	2,00	129,03	12,5

*Médias seguidas da mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade

No geral, observou-se que as variáveis AP, DC e NF não forma afetados pelo uso de águas salinas, mesmo quando aplicadas ao longo de todo seu ciclo, mostrando a tolerância da cultura do girassol a salinidade da água de irrigação para as condições que foram realizados o estudo.

O teste de médias não revelou diferença significativa entre os tratamentos aplicados para nenhuma das variáveis DCAP, PMIL e PROD (Tabela 4), obtendo-se médias gerais para as variáveis, diâmetro do capítulo, peso de 1.000 grãos e produção de grãos iguais a 17,30 cm, 74,26 g e 2.647 kg ha^{-1}, respectivamente. A ausência de efeito significativo ente os tratamentos demonstrou que a cultura do girassol tolerou salinidade elevada da água de irrigação, podendo ser irrigada com água de condutividade elétrica (CE) de até 3,53 dS m^{-1} durante todo o ciclo da cultura, sem diminuição na produção de grãos.

A maior produção de grãos no tratamento 3 (3.039 kg ha^{-1}), embora não tenha apresentado diferença significativa quando comparado aos demais tratamentos, foi 15 % maior que a média geral dos tratamentos (Tabela 4) e pode ser um indício de que a cultura do girassol pode se beneficiar com a utilização de águas de irrigação de salinidade elevada.

Tabela 4. Médias do diâmetro do capítulo (DCAP), peso de 1.000 grãos (PMIL) e produção (PROD) da cultura do girassol quando irrigado com água salina em diferentes fases do desenvolvimento em Mossoró, RN. 2009.*

Tratamentos	DCAP	PMIL	PROD
	cm	g	kg ha^{-1}
T1	17,75 a	75,06 a	2.649 a
T2	17,25 a	76,14 a	2.554 a
T3	18,08 a	74,90 a	3.039 a
T4	17,00 a	74,34 a	2.594 a
T5	17,10 a	72,67 a	2.582 a
T6	16,60 a	72,42 a	2.462 a
Média geral	17,30	74,26	2.647

*Médias seguidas da mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade

A ausência de efeito significativo ente os tratamentos demonstrou que a cultura do girassol tolerou salinidade elevada da água de irrigação, podendo ser irrigada com água de condutividade elétrica (CE) de até 3,53 dS m^{-1} durante todo o ciclo da cultura, sem diminuição na produção de grãos.

A maior produção de grãos no tratamento 3 (3.039 kg ha^{-1}), embora não tenha apresentado diferença significativa quando comparado aos demais tratamentos, foi 15 % maior que a média geral dos tratamentos (Tabela 4) e pode ser um indício de que a cultura do girassol pode se beneficiar com a utilização de águas de irrigação de salinidade elevada.

CONCLUSÕES

A cultura do girassol se mostrou bastante tolerante à salinidade da água de irrigação ao longo do seu crescimento, podendo ser cultivada normalmente e com produção elevada, mesmo quando a condutividade elétrica da água de irrigação for de até 3,53 dS m^{-1}.

Também se pode concluir que essa tolerância da cultura do girassol à salinidade da água de irrigação independe do ciclo de desenvolvimento da cultura.

Pelos resultados obtidos, sugere-se que em pesquisas futuras sejam estudados os mecanismos de tolerância desta cultura à salinidade da água de irrigação, integrando pesquisas básicas e aplicadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BONACIN, G.A.; RODRIGUES, T. J.D.; CRUZ, M.C.P.; & David A. BANZATTO, D.A.; Características morfofisiológicas de sementes e produção de girassol em função de boro no solo**, Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental,** Campina Grande, PB, UAEA/UFCG, v.13, n.2, p.111-116, 2009.

CARMO FILHO, F.; ESPÍNOLA SOBRINHO, J.; MAIA NETO, J.M. **Dados climatológicos de Mossoró:** um município semi-árido nordestino. Mossoró: ESAM, 1991. 121p. (Coleção Mossoroense, C, 30).

CAVALCANTI, M. L. F. **Germinação e crescimento inicial da mamoneira irrigada com águas salinas**. Campina Grande: UFCG, 2003, 46p. Dissertação Mestrado.

FERREIRA, D. F. **Sistema SISVAR para análise estatística**: manual de orientação. Lavras: Universidade Federal de Lavras / Departamento de Ciências Exatas, 2000. 37 p.

MUNNS, R. & TERMATT, A. Whole plant responses to salinity. **Australian Journal of Plant Physiology**, v.13, p. 143–160, 1986.

PENNINGS, S. C. & CALLAWAY, R. M. Salt marsh plant zonation: the relative importance of competition and physical factors. **Ecology**, 1992. cap. 73, p. 681–690.

RHOADES, J. D.; KANDIAH, A.; MASHALI, A. M.; Uso de águas salinas para produção agrícola. **Estudos da FAO, Irrigação e Drenagem.** Campina Grande: UFPB. 2000, 117p.

SIQUEIRA, E. C.; GHEYI, H. R.; BELTRÃO, N. E. de; SOARES, F. A. L.; BARROS JÚNIOR, G.; CAVALCANTI, M. L. F. Crescimento do algodoeiro colorido sob diferentes níveis de salinidade da água de irrigação. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, PB, UAEA/UFCG, v.9 (suplemento) p. 263-267. 2005.

AGRADECIMENTOS

A UFERSA e CNPq pela concessão da bolsa PICI para a execução do trabalho.

Classificação da composição iônica da água de irrigação usando regressão linear múltipla em função da variabilidade espacial e temporal.

Daniela da Costa Leite Coelho[1]; Celsemy Eleutério Maia[2]

[1]Aluna de graduação do curso de Engenharia Agrícola e Ambiental da UFERSA – Bolsista PIBIC – danielacleite@yahoo.com.br;

[2]Professor do Curso de Engenharia Agrícola e Ambiental, UFERSA – Departamento de Ciências Ambientais e Tecnológicas.

RESUMO

Objetivou-se com esse trabalho avaliar a classificação da composição iônica da água de irrigação, usando-se a regressão linear múltipla em função da variabilidade espacial e temporal. Para isso utilizou-se um banco de dados composto por 562 análises oriundas de 55 propriedades rurais. As determinações químicas feitas nas amostras de águas foram: pH, CE, Ca, Mg, Na, K, Cl, HCO_3, CO_3 e SO_4. O banco de dados foi dividido em 14 épocas de amostragem (E1, E2, E3, E4, E5, E6, E7, E8, E9, E10, E11, E12, E13 e E14), três fontes, poço (F1), rio (F2) e açude (F3) e para 10 solos (S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7, S8, S9 e S10). Após fazer a análise de regressão múltipla usando o método do Stepwise observou-se que a classificação da composição iônica da água de irrigação usando regressão múltipla possibilitou classificar as águas de acordo com a época de amostragem, fonte e tipo de solo. As águas nas épocas E1, E2, E3, E4, E5, E6, E8 e E12 foram classificadas como cloretadas e, nas épocas E7, E9, E10, E11, E13 e E14 como sódica. As águas de poço foram classificadas para as épocas E1, E2, E4, E6, E8, E9, E12 e E14 como cloretadas enquanto nas épocas E5, E7, E10 e E11 foram classificadas como sódicas e em E3 como cloretada-sódica. As águas por tipo de solo foram classificadas como cloretada para S1, S4, S5, S9 e S10, como sódica para S2, S3, S6 e S7, e como carbonatada para S8.

Palavras-chaves: qualidade de água, regressão, classificação de água, composição iônica.

ABSTRACT

CLASSIFICATION OF THE IONIC COMPOSITION OF THE IRRIGATION WATER USING MULTIPLE LINEAR REGRESSION IN FUNCTION OF THE SPATIAL AND TEMPORAL VARIABILITY. This work was conducted with the objective of evaluate the classification of the ionic composition of the irrigation water using multiple linear regression in function of the spatial and temporal variability. The used database contained 562 analyses of water from 54 farms. The chemical determinations in the samples of waters were: pH, CE, Ca, Mg, K, Cl, HCO_3, CO_3 and SO_4. The database ware divided in 14 sampling times (E1, E2, E3, E4, E5, E6, E7, E8, E9, E10, E11, E12, E13 and E14), three sources, well (F1), river (F2) and dam (F3) and for 10 soils (S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7, S8, S9 and S10). After doing the analysis of multiple regressions for the method of Stepwise ware observed that the classification of the ionic composition of the irrigation water that uses multiple regressions facilitated to classify the waters of irrigation for time, source and soil. The waters in the times E1, E2, E3, E4, E5, E6, E8 and E12 was classified as chloride and, in the times E7, E9, E10, E11, E13 and E14 as sodic. The well waters were classified for the times E1, E2, E4, E6, E8, E9, E12 and E14 as chloride while in the times E5, E7, E10 and E11 were classified as sodic and in E3 as chloride -sodic. The waters for soil type were classified as chloride for S1, S4, S5, S9 and S10, as sodic for S2, S3, S6 and S7, and as carbonated for S8.

Key words: water quality, regression, ionic classification, irrigation.

INTRODUÇÃO

A prática da irrigação é indispensável nas regiões áridas e semi-áridas em virtude da ocorrência de déficit hídrico para as culturas nas épocas secas do ano. Segundo SHALHEVET & KAMBUROV (1976) a qualidade da água de irrigação é definida, principalmente pela quantidade total de sais dissolvidos e sua composição iônica. No entanto, na maioria das vezes a mesma é composta por sais de sódio, cálcio, magnésio e potássio na forma de cloreto, sulfato, bicarbonato e carbonato, os quais podem apresentar diferentes proporções dependendo da fonte, localização e da época de coleta da água. Por isso, torna-se

importante a avaliação da água de irrigação através de análise química para identificar os possíveis danos que essa água pode causar ao solo ou a planta.

Vários autores têm proposto esquemas de interpretação e classificação da água para irrigação, para as condições brasileiras tem-se utilizado a recomendada por RICHARDS (1954), a qual não tem sido suficiente, pois, por um lado, é uma classificação conservadora, e, por outro, extensas áreas têm se apresentado afetadas por sais, mesmo utilizando águas, que segundo a classificação, seria adequada. Atualmente tem-se recomendado a classificação proposta pelo comitê de consultores da Universidade da Califórnia que é menos rigorosa. Sugere-se que os riscos de salinidade, sodicidade, infiltração e toxicidade iônica sejam representados pelas letras C, S e T, respectivamente, com subscritos numéricos (1, 2, 3 ou 4) para designar o grau de problema (HOLANDA & AMORIM, 1997).

MAIA et al. (2001) propuseram uma classificação baseada na regressão linear múltipla, considerando a variável dependente a condutividade elétrica (CE) e como variáveis independentes os íons analisados na água de irrigação. Usando a metodologia do Stepwise, os autores observaram que o peso dos íons na CE da água de irrigação mudava de acordo com o local de coleta e com a fonte e, as águas foram classificadas de acordo com o peso dos íons analisados na CE, medido pela diferença da soma de quadrado da regressão de cada íon no modelo ajustado pela regressão linear múltipla.

Objetivo deste trabalho foi classificar a composição iônica de águas para irrigação usando a regressão linear múltipla e avaliar a variabilidade temporal e espacial de acordo com a fonte, época de amostragem e tipo de solo em que as águas amostradas se localizam em propriedades nos estados do Ceará, Paraíba e Rio Grande do Norte.

MATERIAL E MÉTODOS

Para a presente pesquisa foi utilizado o banco de dados gerado durante o programa Geração e Adaptação de Tecnologia (GAT), onde foram amostradas mensalmente águas de diferentes origens e épocas em propriedades dos estados do Ceará, Paraíba e Rio Grandes do Norte a partir do início de 1988 (MEDEIROS, 1992). O banco de dados é composto por 562 análises oriundas de 55 propriedades rurais, sendo 17 no Rio Grande do Norte, 19 no Ceará e 19 na Paraíba. As determinações físico-químicas feitas nas amostras de águas foram: pH, CE, Ca, Mg, Na, K, Cl, HCO_3, CO_3 e SO_4. A partir de janeiro de 1988 foram realizadas amostragens nas propriedades até 411 dias após o início do programa. A primeira amostragem foi feita aos 40 dias após o primeiro de janeiro de 1988 e a última aos 411 dias. Para classificar a composição iônica das águas estudadas foi utilizada a metodologia proposta por MAIA et al. (2001), que leva em consideração o peso de cada elemento analisado na condutividade elétrica da água usando a regressão linear múltipla pelo método Stepwise. A classificação da composição iônica das águas foi feita levando-se em consideração a época de amostragem (E1, E2, E3, E4, E5, E6, E7, E8, E9, E10, E11, E12, E13 e E14), por fonte (F1 – poço, F2 - rio e F3 - açude) e pelo tipo de solo (S1 - Neossolo Quartzarênico, S2 - Luvissolo Crômico, S3 - Cambissolo Háplico, S4 - Neossolo Lítico, S5 - Latossolo Vermelho-Amarelo, S6 - Luvissolo Crômico, S7 - Planossolo Háplico, S8 - Neossolo Regolítico, S9 - Chernossolo Rêndzico, e S10 - Planossolo Nátrico). Para a fonte poço, está inclusa a análise de poço amazonas, poço em leito de rio, poço natural permanente, poço amazonas em leito de rio e poço tubular. Nas águas de açude estão às análises de açude grande e pequeno, e nas análises de rio, as de rio perene e não perene.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Classificação da composição iônica da água por época

Após fazer as análises de regressão linear múltipla de acordo com a época de amostragem, verificou-se pelos resultados obtidos que, o maior peso foi do cloreto para as águas nas épocas E1, E2, E3, E4, E5, E6, E8 e E12. Nas épocas E7, E9, E10, E11, E13 e E14, o maior peso na CE foi do sódio (Tabela 1).

Tabela 1. Equações de regressão linear múltipla, coeficiente de determinação e contribuição de cada variável independente no modelo ajustado por época de amostragem.

Época	Equação	R^2	Contribuição
E1	$CE = 0,031 + 0,100Cl + 0,103HCO_3$	0,9874	$Cl > HCO_3$
E2	$CE = 0,058 + 0,099Cl + 0,062HCO_3 + 0,184SO_4$	0,9941	$Cl > HCO_3 > SO_4$
E3	$CE = 0,013 + 0,090Cl + 0,090HCO_3 + 0,010Na + 0,102SO_4$	0,9968	$Cl > HCO_3 > SO_4 > Na$
E4	$CE = 0,123 + 0,080Cl + 0,263CO_3 + 0,126SO_4 + 0,028Na + 0,023HCO_3$	0,9951	$Cl > CO_3 > Na > SO_4 > HCO_3$
E5	$CE = 0,020 + 0,043Na + 0,046Ca + 0,066Cl + 0,141SO_4 + 0,047HCO_3$	0,9953	$Cl > SO_4 > Na > HCO_3 > Ca$
E6	$CE = 0,098 + 0,100Cl + 0,083HCO_3 - 0,331K + 0,096SO_4$	0,9966	$Cl > HCO_3 > K > SO_4$
E7	$CE = 0,067 + 0,106Na + 0,076Mg + 0,106Ca – 0,024HCO_3 + 0,248K$	0,9965	$Na > Ca > Mg > HCO_3 > K$
E8	$CE = 0,078 + 0,099Cl + 0,072HCO_3 + 0,099SO_4$	0,9976	$Cl > HCO_3 > SO_4$
E9	$CE = 0,057 + 0,022Cl + 0,157Ca + 0,0832Na$	0,9942	$Na > Ca > Cl$
E10	$CE = 0,129 + 0,105Na + 0,031Cl + 0,041Ca$	0,9988	$Na > Cl > Ca$
E11	$CE = 0,139 + 0,044Cl + 0,067Na + 0,077Mg$	0,9964	$Na > Cl > Mg$
E12	$CE = 0,107 + 0,106Cl + 0,076HCO_3 + 0,231SO_4 – 0,061Ca$	0,9981	$Cl > HCO_3 > SO_4 > Ca$
E13	$CE = 0,099 + 0,072Na + 0,114Mg + 0,035Cl$	0,9972	$Na > Mg > Cl$
E14	$CE = 0,094 + 0,118Na + 0,085Mg + 0,179SO_4$	0,9995	$Na > Mg > SO_4$

Também se observa na Tabela 1 que o bicarbonato entrou no modelo nas épocas E1 até E8 e voltou a entrar na época E12. O cálcio só entrou no modelo em seis épocas, das quatorze avaliadas. O sulfato entrou nas épocas E2, E3, E4, E5, E6, E8, E12 e E14. O carbonato entrou nas épocas E4 e o magnésio nas épocas E7, E13 e E14, e o potássio nas épocas E6 e E7. Esses dados indicam como a composição da água se altera com a época de amostragem, principalmente quanto ao efeito na CE da água. É importante observar a predominância de cloreto e sódio nessas águas, diferindo da predominância de cálcio para as águas da Chapada do Apodi encontradas por MAIA et al. (2001).

De acordo com a classificação proposta por MAIA et al. (2001), a classificação da água nas épocas E1, E2, E3, E4, E5, E6, E8 e E12 foram classificadas como cloretadas e, nas épocas E7, E9, E10, E11, E13 e E14 como sódicas.

Observa-se ainda na Tabela 1 que na época E1 e E2 a água é classificada como cloretada, já no ano seguinte, mesma época do ano, E13 e E14, a mesma passa a ser sódica. Essa diferença pode ser associada com as ocorrências das chuvas, já que em anos secos, normalmente, as águas apresentam valores de salinidade diferente de anos chuvosos.

Classificação da composição iônica da água por fonte

Para avaliar a composição iônica da água em função da fonte, fez-se a regressão independente da época de amostragem (Tabela 2). Pelos resultados obtidos verificou-se que o sódio foi o íon com maior peso na soma de quadrado para as água de poço (F1) e açude (F3) e o cloreto para água de rio (F2).

Tabela 2. Equações de regressão linear múltipla, coeficiente de determinação e contribuição de cada variável independente no modelo ajustado por fonte de amostragem.

Fonte	Equação	R^2	Contribuição
F1	$CE = 0,103 + 0,023Cl + 0,087Na + 0,123Ca$	0,7858	$Na > Ca > Cl$
F2	$CE = 0,035 + 0,100Cl + 0,088HCO_3 – 0,200K + 0,106SO_4 + 0,076CO_3$	0,9961	$Cl > HCO_3 > S04 > K > CO_3$
F3	$CE = - 0,030 + 0,098Na + 0,086Mg + 0,301SO_4 + 0,506K + 0,046Ca$	0,9985	$Na > SO_4 > Mg > K > Ca$

Observa-se ainda um menor coeficiente de determinação para F1, possivelmente devido a essas águas estarem inclusas água de poço amazonas, poço em leito de rio, poço natural permanente, poço amazonas em leito de rio e poço tubular, situados em área calcária. Observa-se ainda que o potássio

entrou no modelo para F2 e F3, ou seja, para águas superficiais, possivelmente devido ao maior efeito sobre essas fontes da contribuição da lavagem dos solos pelo escoamento superficial, do que para água dos aquíferos.

As águas de F1 e F3 foram classificadas como sódicas enquanto as águas de F2 como cloretada (Tabela 2). Esses dados estão de acordo com Medeiros (1992) que, usando outra metodologia de classificação, observou que as águas nos Estados do RN, CE e PB são predominantemente cloretadas e sódicas, exceto aquelas provenientes de açudes pequenos, poços amazonas e rios perenizados.

Em comparação aos dados de MAIA et al. (2001) que ao estudar as fontes (poço tubular, amazonas e rio para as regiões da Chapada do Apodi e Baixo Açu), os autores encontraram além de águas cloretada e sódica, outras classificações como: cálcica-sódica, cálcica-magnesiana e cálcica. Isso se se deve possivelmente ao material de origem dos solos da região da Chapada do Apodi e Baixo-Açu os quais são, respectivamente, solos derivados de calcários e pela transição entre o calcário e o arenito que justificam a presença do cálcio como maior influência da CE das águas dessa região.

Classificação da composição iônica da água por classe de solos

Devido à influência que existe entre a composição iônica das águas em função do tipo de solo predominante em uma região, fez-se a classificação para as águas de acordo com o tipo de solo predominante onde se localizava a fonte de água amostrada. Observa-se na Tabela 3 que existe uma predominância do cloreto nessas águas para os solos S1, S4, S5, S9 e S10. Para os solos S2, S3, S6 e S7 o maior peso foi para o sódio.

Tabela 3. Equações de regressão linear múltipla, coeficiente de determinação e contribuição de cada variável independente no modelo ajustado por solo.

Solo	Equação	R^2	Contribuição
S1	$CE = -0{,}029 + 0{,}164Cl + 0{,}096HCO_3$	0,9769	$Cl > HCO_3$
S2	$CE = 0{,}053 + 0{,}054Na + 0{,}199Ca$	0,5693	Na > Ca
S3	$CE = 0{,}109 + 0{,}088Na + 0{,}092Ca + 0{,}080Mg$	0,9780	Na > Ca > Mg
S4	$CE = 0{,}066 + 0{,}088Cl + 0{,}058HCO_3 + 0{,}127CO_3 + 0{,}107SO_4 + 0{,}018Na$	0,9867	$Cl > HCO_3 > SO_4 > CO_3 >$ Na
S5	$CE = -0{,}101 + 0{,}094Cl + 1{,}845K + 0{,}118HCO_3$	0,9962	$Cl > K > HCO_3$
S6	$CE = 0{,}086 + 0{,}102SO_4 + 0{,}103Ca + 0{,}083Na + 0{,}072Mg$	0,9863	$Na > Ca > Mg > SO_4$
S7	$CE = 0{,}365 + 0{,}062Na + 0{,}051Cl$	0,9366	Na > Cl
S8	$CE = -0{,}070 + 0{,}047Na + 0{,}099Mg + 0{,}717CO_3 + 0{,}051Cl$	0,9990	$CO_3 > Cl > Mg > Na$
S9	$CE = 0{,}036 + 0{,}077Cl + 0{,}066HCO3 + 0{,}334SO4 + 0{,}016Na$	0,9985	$Cl > HCO_3 > SO_4 > Na$
S10	$CE = 0{,}111 + 0{,}057Cl + 0{,}047Na + 0{,}077Ca + 0{,}157SO_4$	0,9959	$Cl > Na > Ca > SO_4$

O carbonato apresentou o maior peso na soma de quadrado para o solo S8. Isso pode ser explicado por esses solos poderem apresentar caráter carbonático segundo definição da EMBRAPA (1999). A classificação das águas mostrou as água para os solos S1, S4, S5, S9 e S10 como cloretada, as águas para os solos S2, S3, S6 e S7 como sódica, e carbonatada para o solo S8.

No banco de dados avaliado nesse trabalho, o predomínio dos solos se encontra em área de domínio do cristalino. Nesse tipo de material, os íons predominantes são o cloreto e o sódio como observado por SANTOS et al. (1984) que, afirmam ainda que são os solos que mais decisivamente contribuem para a salinização das águas subterrâneas, porém ressaltam que outros fatores, e não somente a lixiviação dos sais solúveis dos solos, interferem na composição química das águas.

A classificação feita pela metodologia proposta por MAIA et al. (2001) mostrou que pode fazer a classificação para um banco de dados, pois o uso da regressão linear múltipla usando o método do Stepwise conseguiu diferenciar a origem das águas pela sua contribuição na condutividade elétrica das

águas de irrigação, ou seja, para água de calcário a metodologia classificou as águas como cálcica, por exemplo, quando esta era influenciada pelo calcário (MAIA et al., 2001), e em solos onde o predomínio do material de origem era o cristalino, a metodologia classificou as águas, na sua maioria, como sódica e cloretada, mostrando uma sensibilidade para diferenciar água de origem diferente. Porém, uma nova metodologia que pudesse classificar uma água para fins de irrigação baseada na análise de água poderia ser mais prática para fins de irrigação e não ser preciso ter um banco de dados para se fazer uma regressão.

CONCLUSÕES

A classificação da composição iônica da água de irrigação usando regressão múltipla possibilitou classificar as águas de acordo com a época de amostragem, fonte de água e tipo de solo.

As águas nas épocas E1, E2, E3, E4, E5, E6, E8 e E12 foram classificadas como cloretadas e, nas épocas E7, E9, E10, E11, E13 e E14 como sódica.

A classificação por fonte mostrou que as águas de poço e açude foram classificadas como sódica enquanto as água de rio como cloretada.

As águas por tipo de solo foram classificadas como cloretada para S1, S4, S5, S9 e S10, como sódica para S2, S3, S6 e S7, e como carbonatada para S8.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

HOLANDA, J.S. de; AMORIM, J.R.A. de. Qualidade da água para irrigação, In: Gheyi, H.R.;Queiroz, J.E.; MEDEIROS, J.F. de (ed.) Manejo e controle da salinidade na agricultura irrigada. Campina Grande: UFPB, 1997, p.137-169.

MAIA, C.E., MORAIS, E.R.C. de & OLIVEIRA, M. de. Classificação da composição iônica da água de irrigação usando regressão linear múltipla. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental. Campina Grande, PB, v. 5, n. 1, p. 55-59. 2001.

MEDEIROS, J.F de; GHEYI, H.R. A qualidade de água de irrigação. Mossoró: ENA, ESAM, 1994. 60p (ESAM. Boletim Técnico Científico, 22).

MEDEIROS, J.F. de. Qualidade de água de irrigação e evolução da salinidade nas propriedades assistidas pelo "Gat" nos estados do RN, PB e CE. Campina Grande: UFPB, 1992. 173 p (Dissertação de mestrado).

RICHARDS, L.A. Diagnosis and improvement of saline and alkali soils. Washington: USSL, 1954. 160p. USDA Handbook, 60.

SANTOS, J. P., AZEVEDO, S.G., MISTRETTA, G. Novos aspectos da salinização das águas subterrâneas do cristalino do Rio Grande do Norte. São Paulo, SP: IPT, 1984. 27p.

SHALHEVET, J.; KAMBUROV, J. Irrigation and salinity: A word-winde survey. New Delhi: Caxton Press, 1976. 106p.

AGRADECIMENTOS

A UFERSA e CNPq pela concessão da bolsa de iniciação científica (PIBIC) para a execução do trabalho.

Avaliação da compactação do solo no sistema de integração lavoura-pecuária

Herison Alves de Oliveira[1]; Joaquim Odilon Pereira[2]; Suedêmio de Lima Silva[2]

[1]Aluno de graduação do curso de Engenharia Agrícola e Ambiental da UFERSA – Bolsista PIBIC – herisonalves@yahoo.com.br

[2]Professor do Curso de Engenharia Agrícola e Ambiental, UFERSA – Departamento de Ciências Ambientais e Tecnológicas (Orientador e co-orientador, respectivamente)

RESUMO

A Integração Lavoura-Pecuária consiste na implantação de diferentes sistemas produtivos em uma mesma área, servindo como uma alternativa econômica e sustentável para recuperar áreas degradadas. Um dos problemas de áreas degradadas é a compactação do solo, estando ligado ao tráfego de máquinas agrícolas no campo e aos sistemas de cultivo. A compactação do solo ocorre pela diminuição do espaço poroso do solo com aumento de sua densidade, alterando a estrutura e ocasionando sérias consequências ao meio ambiente. Este trabalho teve como objetivo avaliar a influencia do pastejo de bovinos em áreas lavoura-pecuária sobre a estrutura do solo e o efeito das propriedades físicas e mecânicas do solo no sistema de produção agrícola obtidos de um Neossolo Flúvico. Foram coletadas amostras para determinação da densidade do solo nas camadas de 0,00 a 0,05m, 0,05 a 0,10m, 0,10 a 0,20m em uma área no município de Riacho dos Cavalos, no sertão paraibano. O trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Dinâmica da Interação solo-máquina da UFERSA. Os resultados mostraram que a densidade do solo aumentou com a profundidade do solo durante a utilização dos bovinos na pastagem. Com a implantação da cultura de milho após o trabalho de pastagem, houve uma a redução da densidade nas camadas do solo, principalmente nas camadas de 0,00 a 0,05m e 0,05 a 0,10m. A porosidade do solo indica um efeito significativo do sistema de cultivo após o uso de animais na propriedade agrícola, contribuindo para redução da compactação do solo.

Palavras-chaves: densidade, porosidade, áreas degradadas.

ABSTRACT

EVALUATION OF SOIL COMPACTION IN THE SYSTEM OF CROP-LIVESTOCK INTEGRATION. The crop-livestock integration is the implementation of different production systems in the same area, serving as an economic alternative and sustainable to restore degraded areas. One of the problems of degraded areas is soil compaction, being linked to the traffic of farm machinery in the field and cropping systems. Soil compaction occurs by the reduction of pore space of soil with the increased of it density, changing the structure and causing serious consequences to the environment. This study aimed to evaluate the influence of grazing cattle in areas of crop-livestock systems on soil structure and the effect of physical and mechanical properties of soil in the system of agricultural production obtained in a Neossolo Flúvico. Samples were collected for determination of soil density in layers of 0.00 to 0.05 m, 0.05 to 0.10 m, 0.10 to 0.20 m in the town called Riacho dos Cavalos, Paraiba. The study was conducted at the Laboratory of Dynamics of soil-machine interaction, at UFERSA. The results showed that the density of soil increased with soil depth during the use of cattle in the pasture. With the implementation of the maize crop after the pasture work, there was a reduction of density in soil layers, especially in layers of 0.00 to 0.05 m and 0.05 to 0.10 m. The porosity of the soil indicates a significant effect of cropping system after the use of animals on the farm, helping to reduce soil compaction.

Key words: density, porosity, degraded areas.

INTRODUÇÃO

As propriedades agrícolas necessitam de alternativas que possam intensificar o uso da terra, aumentar a sustentabilidade do sistema de produção e melhorar a renda, que pode ser obtida pela rotação de cultivos anuais com pastagens.

O plantio de cobertura de solos ou de culturas de alto risco econômico, como os cereais de inverno, leva o agricultor a buscar alternativas econômicas durante este período. A formação de pastagens hibernais torna viável a terminação de bovinos durante a entressafra e surge como alternativa para o aumento de rentabilidade das propriedades. No entanto, o sucesso dos sistemas de integração lavoura pecuária depende de diversos fatores, que por sua vez, são dinâmicos e interagem entre si.

A região semi árida do nordeste, além de apresentar poucos recursos, está sujeita a secas que seriamente afetam a colheita e a produtividade de pastagem. Contudo, os novos sistemas de conservação do solo e do meio ambiente podem reduzir a gravidade dos efeitos da seca. O uso de resíduos deixados pelas culturas, bem como a redução do sistema de preparo do solo convencional (aração e gradagem) são técnicas que podem melhorar a estrutura do solo. Técnicas como estas podem tornar o solo, a água e outros recursos naturais mais sustentáveis a longo prazo. Isso permite que os agricultores reduzam seus custos de energia (trabalho e combustíveis) obtendo rendimentos em níveis aceitáveis.

A redução de operações com máquinas agrícolas significa redução de compactação do solo e menor consumo de combustível e consequentemente, mais tempo disponível para outras atividades.

Em áreas utilizadas para exploração pecuária, o pisoteio de animais pode alterar as condições físicas e mecânicas do solo afetando o desenvolvimento das culturas, diminuindo a sua produtividade. Por esta razão necessita-se de melhores informações com relação as condições físicas e mecânicas dos solos nessas áreas para que se possa utilizá-las na integração lavoura-pecuária, para se obter um manejo adequado afim de se maximizar a produção de cultura e forragem para alimentação de animais.

A busca por um sistema de cultivo, que melhore a estrutura do solo e possibilite tornar o manejo do solo agrícola sustentável, causando o mínimo impacto ambiental, é essencial à agricultura moderna. Neste contexto, deve-se adotar um sistema de cultivo que contribua para melhoria da qualidade do solo, aumentando a produtividade das culturas e reduzindo o custo final de produção.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em uma área que adota o sistema de integração lavoura-pecuária, localizada no município de Riacho dos Cavalos – PB, a 06°26’34” S e 37°39’03” W, com altitude de 200m e precipitação pluviométrica anual de 850mm.

O solo foi coletado nas camadas de solo de 0,0 a 5,0cm; 5,0 a 10,0cm e 10,0 a 20,0cm em dois períodos distintos: Depois do período de utilização de pastagem e depois do período de cultivo do milho. O trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Dinâmica da Interação solo-máquina da UFERSA. Os parâmetros analisados foram:

Densidade dos agregados (ρ_d^a) de 2 – 3,35 mm determinada pelo método dos agregados impermeabilizados em querosene (STENGEL, 1983) e a densidade de partículas (ρ_s) pelo método do Picnômetro com água. O índice de vazios textural foi deduzido pela equação seguinte:

$$e^t = (\rho_s/\rho_d^a) - 1 \qquad (1)$$

A densidade do solo (ρ) foi determinada pelo método do anel volumétrico utilizando-se anéis de 24 mm de altura por 70 mm de diâmetro. A compactação do solo foi avaliada em termos de índice de vazios total e^T que foram deduzidos através da equação:

$$e^T = \rho_s/\rho - 1 \qquad (2)$$

A porosidade estrutural será expressa em termos de índice de vazios estrutural final (e^s) e foi calculado pela equação seguinte:

$$e^s = e^T - e^t \qquad (3)$$

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A tabela 1 mostra os valores médios da densidade do solo e da densidade de partícula nas camadas 0,0 a 5,0cm, 5,0 a 10,0cm e 10,0 a 20,0cm nos períodos analisados.

Tabela 1. Densidade do solo e de partícula nos períodos analisados

Camada do Solo (cm)	Densidade do solo (g cm^{-3})		Densidade de Partícula (g cm^{-3})
	Depois do período de pastagem	Depois do período de cultivo do milho	Nos dois períodos
0,0 – 5,0	1,62	1,30	2,31
5,0 – 10,0	1,59	1,42	2,44
10,0 – 20,0	1,65	1,53	2,48

Verifica-se que depois do período de pastagem há uma alta densidade do solo nas camadas analisadas. Na análise feita depois do período de cultivo do milho constata-se redução na densidade do solo em todas as camadas analisadas, embora a camada de 10 a 20 cm foi a que apresentou maior densidade nos dois períodos. Com relação à densidade de partícula a camada de 0,0 a 5,0 cm apresentou menor valor, 2,31 $g.cm^{-3}$, enquanto que a camada de 10,0 a 20,0cm apresentou o maior valor, 2,89 $g.cm^{-3}$. Estes resultados podem ser atribuídos devidos a maior quantidade de matéria orgânica concentrada na camada de 0,0 a 5,0cm.

Os resultados da tabela 2 mostram claramente a evolução da porosidade estrutural (índice de vazios estrutural) durante os períodos de amostragens do solo. Verifica-se que o índice de vazios do solo aumentou depois do período de cultivo do milho, nas camadas de 0,0 a 5,0cm, 5,0 a 10,0cm e de 10,0 a 20,0cm. No entanto, na camada de 0,0 a 5,0cm ocorreu um acréscimo mais acentuado de 0,12 a 0,47. Esses resultados podem ser atribuídos a maior quantidade de matéria orgânica na superfície do solo e maior ação do sistema radicular nesta camada.

Tabela 2. Valores de índice de vazios textural e estrutural para os períodos analisados

Camada (cm)	e^t (%)		e^s (%)	
	Depois do período de pastagem	Depois do período de cultivo do milho	Depois do período de pastagem	Depois do período de cultivo do milho
0,0 – 5,0	0,31	0,31	0,12	0,47
5,0 – 10,0	0,31	0,31	0,23	0,41
10,0 – 20,0	0,42	0,42	0,09	0,20

Nas Figura 1 e 2, são apresentadas as curvas de densidade de agregado do solo em função do teor de água nas proundidades de 0-5 cm , 5-10 cm e 10-20 cm. Verifica-se 3 fases distintas representadas por cores diferentes. As retas de cores vermelha, verde e preta representam os teores de água em que os agregados se encontram secos, com ar e água e saturados respectivamente, indicando para cada uma dessas respectivas fases o domínio sólido, frágil e viscoso dos agregados. Na fase sólida, a camada de 0,0 a 5,0cm apresenta teor de água menor que 6,02% e a camada de 5,0 a 10,0cm apresenta um teor de água menor que 6,76%. Nesta fase, os agregados apresentam uma maior resistência a compressão ocorrendo apenas uma acomodação entre suas partículas.

A segunda fase é caracterizada pelo teor de água entre 6,02 e 18,76% na camada de 0,0 a 5,0cm e 6,76% e 17,63% na camada de 5,0 a 10,0cm. Nestes teores de águas os agregados se acomodam com maior rapidez apresentando menor resistência as forças externas, entretanto não ocorrem fraturas entre eles (GUERIF, 1982). Nesta fase o solo pode ser trabalhado sem sofrer danos na sua estrutura.

Na terceira fase o limite de entrada de ar foi de 18,76% na camada de 0,0 a 5,0cm e 17,63% na camada de 5,0 a 10,0 cm, dando início ao processo de saturação. Pode-se afirmar que nesta fase eles se apresentam em seu domínio líquido, não apresentando condições de trabalho no solo.

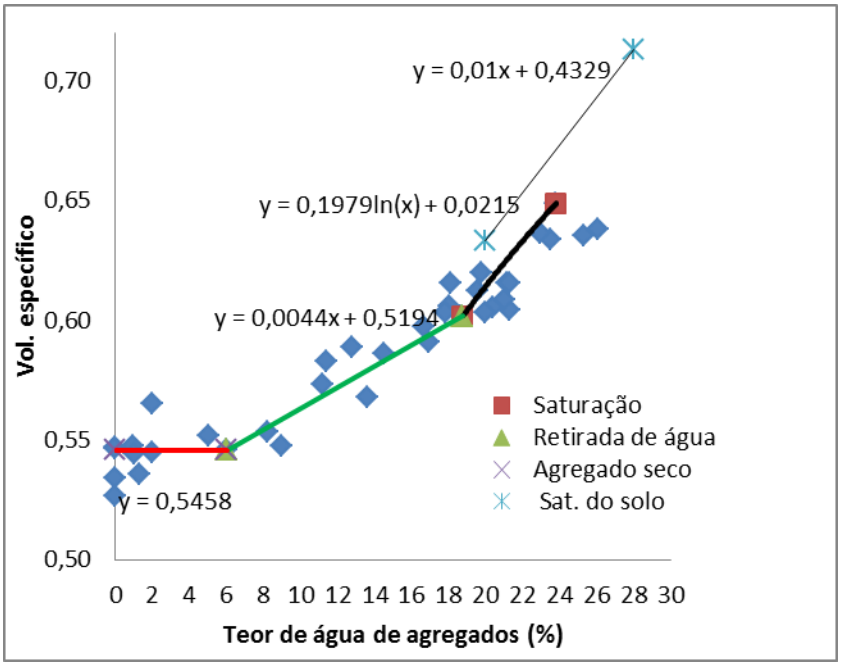


Figura 1. Curva de densidade de agregado na camada de 0,0 a 5,0cm

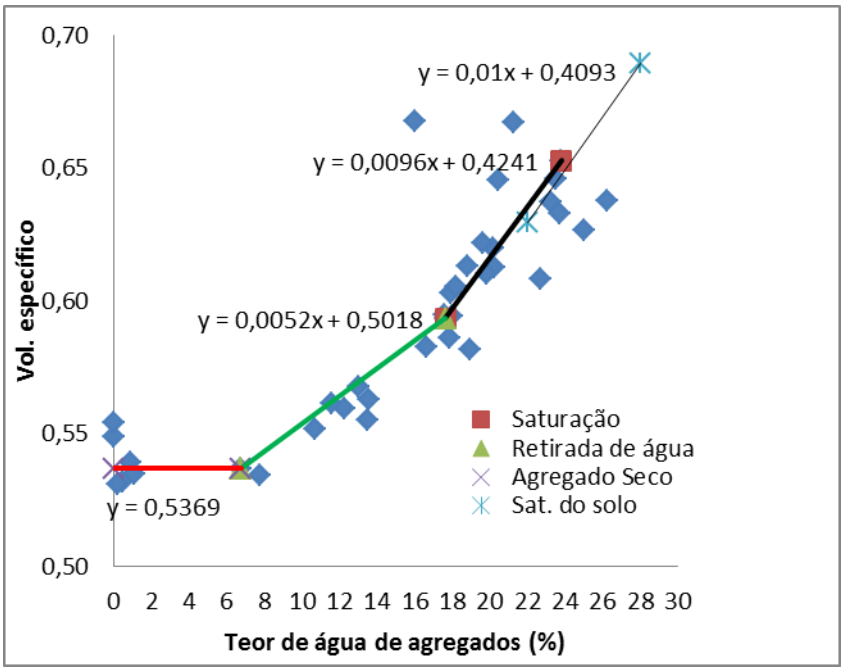


Figura 2. Curva de densidade de agregado na camada de 5,0 a 10,0cm

CONCLUSÕES

Os resultados obtidos para as condições estudadas mostram que, com a implantação da cultura de milho após o trabalho de pastagem, houve uma a redução da densidade do solo, principalmente nas camadas de 0,0 a 5,0cm e 5,0 a 10,0cm e que a porosidade estrutural do solo aumentou depois de período de implantação da cultura do milho, o que evidencia a diminuição da compactação do solo em sistemas de integração lavoura-pecuária.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Benincasa, M. M. P. **Análise do crescimento de plantas** . Jaboticabal: FUNEP. 42 p. 1988.

Derdour, H., Angers, D. A., Laverdière, M. R. Comportement mécanique d'un sol argileux. Effets de la taille des agrégats, de la teneur en eau et de la pression appliquée. **Canadien Journal of Soil Science**. v. 74, p. 185 – 191, 1994.

EMBRAPA - Empresa Brasileira DE Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. **Manual de métodos de análise do solo**. Rio de Janeiro, 1997.

Leon-Gonzalez, F. Morphologie, proprietes physiques et conditions de formation des elements struturaux de La couche laborée: contribution à l'interprétation du profil cultural. **Thèse (Docteur Ingénierie)-**INA-PG. Paris, 1991.

Lunardi, R. **Atributos físicos do solo e rendimento de soja em sistema de integração lavoura-pecuaria em função de espaçamento entre fileiras , métodos e intensidade de pastejo.** Porto Alegre, 2005, 136 p. Dissertação de Mestrado (Mestrado em Zootecnia – Plantas Forrageiras) Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Monnier, G., Stengel, P. & Fies, J.C. 1973. Une méthode de mesure de la densité apparente de petits agglomérats terreux. Application a l'analyse des systèmes de porosité du sol. **Annales Agronomiques**, 24, 533–545.

Pereira, J. O., Defossez, P.; Richard, G. Soil susceptibility to compaction by wheeling as a function of some properties of a silty soil as affected by the tillage system. **European Journal of Soil Science**, n. 58, p. 34-44, 2007,

Richard, G., Cousin, I., Sillon, J.F., Bruand, A. & Guerif, J. Effect of compaction on soil porosity: consequences on hydraulic properties. **European Journal of Soil Science**, *52*, 49–58. 2001

Sillon, J., Richard, G. & Cousin, I. Quantifying and modeling the effect of soil structure induced by tillage and traffic on soil drying. **Geoderma**, 116, 29–46. 2003.

Stengel, P. Analyse de la porosité . **Rapport, séminaire CEE –Agrimed**, INRA Sci du Sol, Avignon, 1983.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq pela concessão da bolsa do PIBIC para a execução do trabalho e ao orientador, Dr. Joaquim Odilon Pereira, pela orientação e conhecimentos transmitidos ao longo desse trabalho.

Compactação do solo de um sistema de interação lavoura-pecuária pelo metodo uniaxial.

Jacineumo Falcão de Oliveira[1]; Joaquim Odilon Pereira[2]; Herison Alves de Oliveira[3]; Danniely de Oliveira Costa[3]; Suedemio de Lima Silva[4]

[1]Estudante de graduação do curso de Engenharia Agrícola e Ambiental - UFERSA – Bolsista PICI – e-mail jacineumo@hotmail.com

[2]Professor do Curso de Engenharia Agrícola e Ambiental - UFERSA – Departamento de Ciências Ambientais e Tecnológicas (Orientador)

[3]Estudante de graduação do curso de Engenharia Agrícola e Ambiental - UFERSA – Bolsista PIBIC/CNPq

[4]Professor do Curso de Engenharia Agrícola e Ambiental - UFERSA – Departamento de Ciências Ambientais e Tecnológicas.

RESUMO

A compactação do solo proporciona um aumento da densidade acarretando a redução no seu volume de poros. O uso de resíduos deixados pelas culturas, bem como a redução do sistema de preparo do solo convencional (aração e gradagem) são técnicas que podem melhorar a estrutura do solo. Estas técnicas podem tornar o solo, a água e outros recursos naturais sustentáveis em longo prazo. Este trabalho teve como objetivo, avaliar o efeito da compactação do solo na porosidade de um Chernossolo rendzico nas camadas de solo de 0,0 a 0,05m; 0,05 a 0,10m e 0,10 a 0,20m. A densidade do solo, densidade de partícula e índices de vazio total foram verificados. O trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Dinâmica da Interação solo-máquina da UFERSA. O experimento foi realizado no sítio "Picada primeira", a margem do rio Apodi - Mossoró, - RN com referências geográficas de 5°11' S e 37°20' W. A densidade do solo foi determinada, aplicando-se o método do anel volumétrico, com quatro repetições para profundidade. A densidade de partícula foi realizada pelo método do picnometro com água, segundo a metodologia de Stengel (1983). Os resultados indicaram menor densidade do solo na profundidade de 0-5 cm com maior densidade na camada de 10 - 20 cm. Não houve diferença significativa entre as camadas avaliadas para a variável densidade de partículas. O índice de vazios total apresentou menor valor na profundidade de 10 - 20 cm indicando um maior nível de compactação.

Palavras-chave: densidade do solo, porosidade do solo, densidade textural.

ABSTRACT

SOIL COMPACTION OF A SYSTEM OF INTERACTION TILLING-CATTLE-RAISING FOR THE UNIAXIAL METHOD. The soil compaction provides an increase of the bulk density bringing to reduction in his volume of pores. The use of residues left by cultures, as well as the minimum cultivation system they are technical what can improve the soil structure. These techniques can make the soil, the water and other natural resources sustainable into long term. This work had the objective to value the effect of the soil compaction in the porosity of a Chernossolo rendzico at the layers of 0.0 to 0.05m; 0.05 to 0.10m and 0.10 to 0.20m. The bulk density, density of particle and total void ratio were checked. The work was developed in the Laboratory of Dynamic of Interaction soil-machine of the UFERSA. The experiment was carried out in the site "Picada primeira", at edge of the river Apodi - Mossoró - Rio Grande do Norte with geographical references of 5°11'S and 37°20' W. The bulk density was determined, when there is applied the method of the volumetrical ring, with four repetitions for depth. The density of particle was carried out by the method of the pycnometer with water, according to the methodology of Stengel (1983). The results indicated less soil density in the depth of 0-5 cm with bigger density in the layer of 10 - 20 cm. There was'nt significant difference between the layers valued for the variable density of particles. The total void ratio presented less value in the depth of 10 - 20 cm indicating a bigger level of soil compaction.

Key word: bulk density, soil porosity, textural density

INTRODUÇÃO

A região semi árida do nordeste alem de apresentar poucos recursos, está sujeita a secas que seriamente afetam a colheita e a produtividade de pastagem. Contudo, os novos sistemas de conservação do solo e do meio ambiente podem reduzir a gravidade dos efeitos da seca. O uso de resíduos deixados pelas culturas, bem como a redução do sistema de preparo do solo convencional (aração e gradagem) são técnicas que podem melhorar a estrutura do solo. Técnicas como estas podem tornar o solo, a água e outros recursos naturais mais sustentáveis a longo prazo. Isso permite que os agricultores reduzam seus custos de energia (trabalho e combustíveis) obtendo rendimentos em níveis aceitáveis.

A redução de operações com máquinas agrícolas significa redução de compactação do solo e menor consumo de combustível e conseqüentemente, mais tempo disponível para outras atividades.

Com a utilização do sistema de plantio direto, nas propriedades agrícolas, cria-se a necessidade de promover cobertura do solo no período das chuvas e boa parte das secas. Pairam duvidas a respeito de como se comporta o sistema quando se associa a atividade animal em áreas agrícolas cultivadas dentro desse sistema de plantio (Andreolla, 2005). Acredita-se que a permanência de animais em áreas de cultivo cause compactação ou outra alteração que possa comprometer a produtividade das culturas em sucessão à pastagem.

O conhecimento dessas alterações em condições específicas de solo e clima é importante para o entendimento das potencialidades dos sistemas de cultivos e adoção de praticas que objetivem contornar possíveis imitações advindas da sua utilização (Bayer e Mielniczuk, 1997). Atualmente, a adoção de práticas conservacionistas de manejo do solo tem recebido grande ênfase, basicamente no que se refere à manutenção e à melhoria das propriedades físicas, químicas e biológicas dos solos cultivados e suas implicações na produtividade das culturas

A magnitude das alterações nos atributos físicos, químicos e biológicos do solo, que são os responsáveis por afetar o desenvolvimento radicular das culturas de grãos (Silva et al., 2000), está na dependência do manejo que é aplicado nas áreas sob pastejo, podendo as alterações variar com a textura, o teor de matéria orgânica (Larson et al., 1980; Smith et al., 1997), o teor de água do solo (Pereira et al. 2007), a espécie de planta, a intensidade e o tempo de pastejo e a espécie e categoria animal (Salton et al., 2002). O efeito da pressão aplicada e do teor de água pelo tempo de compressão na densidade do solo, foi investigado em laboratório por muitos pesquisadores (Larson et al. 1980)

O Ensaio de compressão uniaxial tem sido freqüentemente utilizado para avaliar a compactabilidade do solo (Koolen 1974 ; Kirby, 1989; Guérif, 1990, Pereira, 1996, Pereira et al, 2005 e Pereira et al 2006) desprezando as pressões laterais e de cisalhamento por elas não poderem ser controladas.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no sítio “Picada primeira” a margem do rio Apodi-Mossoró, a 10 km da cidade de Mossoró - RN com referencias geográficas de 5°11’15” S e 37°20’39” W.

O solo foi coletado nas camadas de solo de 0,0 a 0,05m; 0,05 a 0,10m e 0,10 a 0,20m. O trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Dinâmica da Interação solo-máquina da UFERSA. O experimento foi desenvolvido em parcelas subdivididas, com quatro quantidades esterco de gado incorporadas ao solo nas dosagens de 2,0 t/ha, 4,0 t/ha, 6 t/ha e 0 t/ha para testemunha, dispostas em quatro blocos casualizados, e com três profundidades no perfil do solo. A área de cada parcela foi de 3 m^2 (1,5 m x 2 m). Os parâmetros analisados foram: i) A densidade de partículas (ρ_s) determinada pelo método do Picnômetro com água (Stengel, 1983); ii) A densidade do solo foi determinada pelo método do anel volumétrico utilizando-se anéis de 24 mm de altura por 70 mm de diâmetro nas camadas em estudo (Embrapa, 1997). A compactação do solo foi avaliada em termos de índice de vazios total e^T que foram deduzidos pela relação da densidade do solo e densidade de partículas; iii) A porosidade total foi expressa em termos de índice de vazios total e calculada pela equação seguinte: $e^T = (d_p/d_s) - 1$ (**1**)

Determinação em laboratório da compactação do solo

A compactação do solo foi avaliada pelo método do oedometro usando célula de 70 mm de diâmetro por 24 mm de altura (Guerif, 1982). Foram utilizadas amostras de solo deformadas coletadas nas camadas do solo de 0 a 5 cm, 5 a 10 cm e 10 a 20 cm. Cada amostra foi submetida a pressão uniaxial seqüencial de 15, 30, 50, 100, 200, 300, 600 e 800 kPa. Cada pressão foi submetida a um tempo de 30 s com relaxamento de 120 s entre pressões. A deformação foi medida no final de cada carregamento e após cada relaxamento. foram realizadas quatro repetições sistematicamente para cada amostra de solo.

O índice de vazios total será calculando da deformação conforme Pereira (2007) usando a seguinte formula: $e_j = e_o - \pi r^2 \varepsilon_j / V_s$ em que,

e_j é o índice de vazios obtido após a pressão j

e_o é o índice de vazios inicial

r é o raio da amostra de solo (r = 3,5 cm)

V_s é o volume de partículas solidas da amostra de solo

ε_j é a deformação medida após a pressão.

Para cada amostra foi determinado o índice de compressão do solo de maneira a caracterizar a compactação do solo antes da implantação do experimento.

Para a compressão do solo foi utilizado em laboratório agregados com diâmetros menor que 2 mm. Sobre os agregados obtidos de ∅ < 2 mm, serão realizados ensaios de compressão uniaxial drenados e confinados utilizando-se um œdomètro pneumático com esforço imposto e carregamento cíclico tal qual descrito por Leon-Gonzalez (1991) e Guérif (1982). Os agregados serão umedecidos como segue: Os agregados serão colocados sobre um recipiente instalado sobre uma balança e a quantidade de água necessária, preestabelecida, será ajuntada por pulverização. Serão homogeneizados com o auxilio de uma espátula e colocado na célula de compressão cilíndrica indeformável de diâmetro de 70 mm e alturas 24 mm. Cada um dos ensaios foi realizado com índice de vazio estrutural inicial do solo de 1,0. Aos agregados secos ao ar se adicionou massa de água necessária para conduzir a amostra ao teor de água desejado. As amostras foram em seguidas comprimidas no interior de uma célula com esforço vertical uniaxial. As variações de altura das amostras de solo em função das cargas aplicadas foram medidas com auxilio de captadores de deslocamento. Os captadores foram ligados a um sistema de aquisição de dados (Campbel datalogger 21X) programada de tal forma que cada via medida seja escrutinada todos os 1/10 de segundos, permitindo uma restituição satisfatória da cinética de carga – deformação.

A escolha destes agregados foi feita por eles representar uma forte proporção de agregados geralmente encontrados num leito de semeadura (Derdour et *al.*, 1994) e apresentar um grande numero de pontos de contatos entre unidades estruturais e de poros estruturais de fracos diâmetros aparentes antes de todo o processo de compactação (Leon-Gonzalez, 1991).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1 são apresentados os resultados da densidade do solo, de partículas e o índice de vazios total. Pode-se verificar que o índice de vazios total diminuiu com a profundidade do solo, tendo a profundidade de 10-20 cm apresentado o menor valor (0,862). Isso pode evidenciar o maior teor de matéria orgânica na camada do solo de 0-5 cm quando comparado com a camada de 10 a 20 cm, embora ainda não existem dados que comprovem. Já a densidade do solo aumentou com a profundidade. Estes resultados eram de se esperar.

Tabela 1. Densidade do solo, de partícula e índice de vazios total

Profund.	Dens. de Part.(g/cm³)	Dens. do Solo(g/cm³)	I. Vazio Total(%)
0-5 cm	2,63a	1,32a	0,992a
5-10 cm	2,66a	1,41b	0,887b
10-20 cm	2,70a	1,45b	0,862c

A compactação do solo foi avaliada da variação do índice de vazios total com o logaritmo da pressão vertical de compressão, log(σ) nos teores de água de 10%, 18% e 25%. A Figura 1 mostra as linhas de compressão oedométrica para as amostras de solo deformado para simular as condições de trabalho nos teores de água já especificados. Foram apresentadas as curvas obtidas para as profundidades de 0 a 5 cm com o solo testemunho e com cobertura de 4 e 6 kg/m² de esterco bovino e profundidade de 10 a 20 apenas para o solo de 6 kg/m², uma vez que o teste de média revelou diferença significativa entre as profundidade de 0 a 5 e 10 a 20 apenas para essa cobertura. O índice de vazios diminui linearmente com o logaritmo da pressão aplicada para todos os teores de água. Para cada linearidade o índice de vazios tende a aumentar com a redução do índice de água para uma mesma pressão aplicada com diferentes quantidades de cobertura de esterco bovino, e as curvas a cada teor de água tendem a se tornar paralelas. Os resultados obtidos estão no mesmo sentido daqueles relacionados por O'Sullivan (1992).

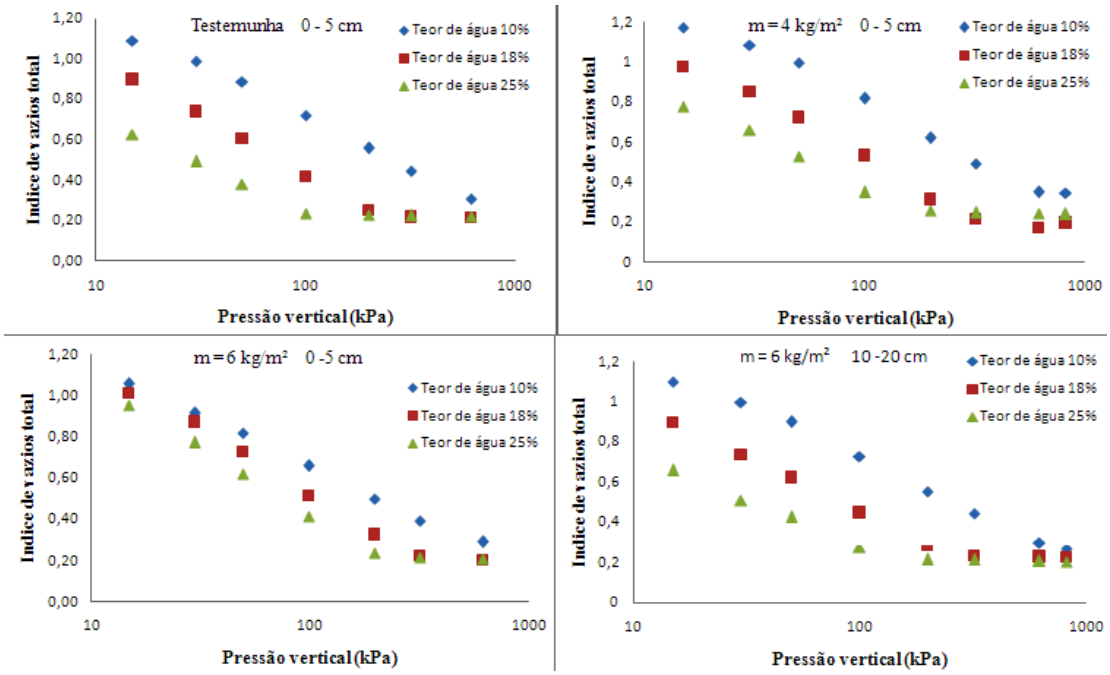


Figura 1. Variação do índice de vazios total em função da pressão vertical de compressão aos teores de água de 10%, 18% e 25% para amostras de solo deformados na profundidade de 0 a 5 cm, para testemunha e solo com esterco bovino de 4 e 6 kg/m², e 10 a 20 cm, para esterco bovino de 6 kg/m²

CONCLUSÕES

Pelos resultados obtidos podem-se obter as seguintes conclusões:

1. O índice de vazios total do solo reduziu com a profundidade dentro das camadas em estudo;
2. O pisoteio de animais pode provocar maior compactação do solo,
3. O teor de água e o incremento de esterco bovino têm efeitos importante para redução da compactação do solo

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDREOLLA, V. R. M. *Eficácia de sulcadores de uma semeadora-adubadora e suas implicações na cultura da soja e nos atributos físicos de um Latossolo sob integração Lavoura-pecuaria.* Cascavel, 2005. 147 f. Dissertação de Mestrado (Mestrado em Engenharia Agrícola – Engenharia de Sistemas Agroindustriais) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná

BAYER, C.; MIELNIZUK, J. Caracteristicas químicas do solo afetadas por métodos de preparo e sistemas de cultura. *Revista Brasileira de Ciencia do solo*, Viçosa, v. 21, p. 105-112, 1997.

DERDOUR, H., ANGERS, D. A., LAVERDIÈRE, M. R. Comportement mécanique d'un sol argileux. Effets de la taille des agrégats, de la teneur en eau et de la pression appliquée. *Canadien Journal of Soil Science*. v. 74, p. 185 – 191, 1994.

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. *Manual de métodos de análise do solo*. Rio de Janeiro, 1997.

GUERIF, J. 1982. Compactage d'un massif d'agregats: effet de la teneur en eau et de la pression appliqueé. *Agronomie,* 2, 287–294.

KOOLEN, A. J. A method for soil compactibility determination. *J. Agric. Eng. Res. 19,* .271-278, 1974

LARSON, W.E. et al. Compresion of agricultural soils from eight soils orders. *Soil Science Society of America Journal*, Madison, v.44, n.3, p.450-557, 1980.

LEON-GONZALEZ, F. *Morphologie, proprietes physiques et conditions de formation des elements struturaux de La couche laborée: contribution à l'interprétation du profil cultural*. 1991, Thèse (Docteur Ingénierie)-INA-PG. Paris, 1991.

LUNARDI, R. *Atributos físicos do solo e rendimento de soja em sistema de integração lavoura-pecuaria em função de espaçamento entre fileiras , métodos e intensidade de pastejo,* Porto Alegre, 2005, 136 p. Dissertação de Mestrado (Mestrado em Zootecnia – Plantas Forrageiras) Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

PEREIRA, J. O. *Efeito do tamanho de agregados, do teor de água e da intensidade de carga aplicada na compactação e resistência à tração de uma terra roxa estruturada*. Botucatu, 1996, 114p. Tese (Doutorado em Agronomia) Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista.

PEREIRA, J. O., DEFOSSEZ, P.; RICHARD, G. Soil susceptibility to compaction by wheeling as a function of some properties of a silty soil as affected by the tillage system, *European Journal of Soil Science*, n. 58, p. 34-44, 2007,

RICHARD, G., COUSIN, I., SILLON, J.F., BRUAND, A. & GUERIF, J. Effect of compaction on soil porosity: consequences on hydraulic properties. *European Journal of Soil Science, 52*, 49–58. 2001

SILLON, J., RICHARD, G. & COUSIN, I. Quantifying and modeling the effect of soil structure induced by tillage and traffic on soil drying. *Geoderma*, 116, 29–46. 2003.

AGRADECIMENTOS

A UFERSA e CNPq pela concessão da bolsa (PICI e PIBIC) para a execução do trabalho.

Utilização da torta de mamona como adubo orgânico na cultura do girassol.

Joana D'arc Jales de Mendonça[4]; Fábio Henrique Tavares de Oliveira[2]; Gilton Bezerra Goes[1]; Lucimara Batista Fernandes[3]; Francisco Alexandre de Moraes[4]

[4]Aluna de graduação do curso de Agronomia da UFERSA – Bolsista PIBIC– e-mail: joanajales@hotmail.com

[2]Professor do Curso de Agronomia, UFERSA – Departamento de Ciências Ambientais

[1]Mestrando do Curso de Pós-Graduação em Ciência do Solo, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, BR 110, Km 47, Costa e Silva, Mossoró, RN, CEP 59.625-900

[3]Mestranda do Curso de Pós-Graduação em Ciência do Solo, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, BR 110, Km 47, Costa e Silva, Mossoró, RN, CEP 59.625-900

[4]Aluno de graduação do curso de Agronomia da UFERSA

RESUMO

Sabe-se que aspectos nutricionais são importantes para o sucesso de qualquer cultura. É fundamental que os investimentos em pesquisas sejam intensificados para que as culturas não representem de médio a longo prazo mais uma alternativa fracassada no aspecto econômico e ambiental, tendo em vista principalmente o esgotamento dos solos que serão sucessivamente utilizados e que necessitarão de reposição nutricional. Objetivou-se neste trabalho avaliar o efeito de doses de torta de mamona como fonte exclusiva de adubo para a cultura do girassol. O experimento foi conduzido na fazenda Retiro, localizada no município de Baraúna-RN. O experimento consistiu de dez tratamentos. Sendo o tratamento 1 a testemunha, os tratamentos 2, 3, 4 e 5, aplicou-se 5, 10, 20 e 30 toneladas de torta de mamona por hectare, respectivamente e os tratamentos 6, 7, 8, 9 e 10 foram estabelecidos com base na necessidade de nitrogênio pela cultura do girassol, conforme recomendações de RIBEIRO et al. (1999). Os tratamentos com 5 e 10 ton ha-1 foram os que apresentaram em geral melhor desempenho. Verificou-se que a adubação com torta de mamona exerce função importante na cultura do girassol, mas, não são necessárias doses altas de torta para proporcionar aumento no rendimento.

Palavras-chaves: nutrição, rendimento, doses.

ABSTRACT

USE OF CASTOR OIL CAKE AS ORGANIC FERTILIZER IN SUNFLOWER CULTIVATION. It is known that nutrition is important for the success of any culture. It is essential that investments in research be intensified so that the crops do not pose a medium to long term one more alternative failed in the economic and environmental issues, focusing mainly on the depletion of land to be used successively and who require nutritional supplementation. The objective of this work to evaluate the effect of rate of CBC as a sole source of fertilizer for sunflower cultivation. The experiment was conducted at the ranch retreat located in the city of Baraúna-RN. The experiment consisted of ten treatments. As a treat to witness, treatments 2, 3, 4:05, was applied 5, 10, 20, and 30 tons of castor-oil per hectare, respectively, and the treatments in June, 7, 8, 9, 10 were established based on need nitrogen for sunflower cultivation, as recommended by Ribeiro et al. (1999). The treatments with 5 and 10 ton ha-1 presented the best overall performance. It was found that fertilization with castor-oil exerts important role in the sunflower crop, but are not required high doses of pie to provide increased revenue.

Key words: nutrition, income, dosages.

INTRODUÇÃO

O girassol é uma planta que se desenvolve razoavelmente bem em solos de média fertilidade; no entanto, altas produções só são obtidas sob solos férteis ou com boa fertilização suplementar (UNGARO, 2000). Devido às características agronômicas (resistência a alguns fatores abióticos, adaptação, ciclo reprodutivo, época de semeadura, etc,), à diversidade de utilização (produção de óleo de alta qualidade, fabricação de farelo e torta para alimentação animal, grão para pássaro e silagem) e a crescente demanda

do setor industrial e comercial, a cultura do girassol está se tornando uma importante alternativa econômica para uso em sucessão, rotação ou consórcio com outras culturas (EMBRAPA, 2006).

Para LEITE et al. (2007), o girassol é uma cultura melhoradora da qualidade do solo, porque promove a ciclagem de nutrientes ao longo do perfil do solo e por disponibilizar uma grande quantidade de nutrientes pela mineralização dos restos culturais, beneficiando o desenvolvimento e a melhoria do estado nutricional das culturas subseqüentes.

O girassol extrai grandes quantidades de nitrogênio, fósforo e potássio do solo. O principal período onde ocorre maior taxa de absorção de nutrientes e crescimento mais acelerado da planta de girassol é da fase imediatamente após a formação do botão floral até o final do florescimento. Neste período, também é grande o consumo de água pelas plantas, sendo, portanto, importante o suprimento adequado de nutrientes para que o girassol possa expressar todo seu potencial produtivo (EMBRAPA, 2010).

A deficiência em nitrogênio tem sido apontada como a desordem nutricional mais freqüente em girassol, limitando o crescimento e a produtividade (UNGARO, 2000). A nutrição de plantas é baseada quase que exclusivamente no emprego de adubos minerais ou químicos, que são produtos sintéticos de natureza inorgânica (MALAVOLTA et al., 2002). Para RAIJ (1998), de forma geral, não há maneira mais barata de suprir as necessidades das culturas, a não ser usando fertilizantes industrializados. Contradizendo isto, ROSSI & POLIDORO (2008), salientaram que nitrogênio é um nutriente escasso na maioria dos solos agrícolas e sua adição por adubação química corretiva é muito cara, além de que a indústria que a produz é uma séria fonte de poluição.

Segundo BELTRÃO (2003), a torta de mamona é um excelente adubo orgânico, podendo ser usado em qualquer cultura, mesmo sem ter sido desintoxicada, sendo muito rica em nitrogênio e fibra. COSTA et al. (2009), constataram que a torta de mamona como adubo orgânico reagiu de forma positiva nas variáveis de crescimento analisadas no plantio de mamoneira, denotando-se que a torta como adubo é eficaz para as plantas e viáveis tanto para o setor econômico e, em especial, para o ambiental, fazendo parte de uma agricultura sustentável.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido durante o período de agosto a dezembro de 2009, na fazenda Retiro, localizada no município de Baraúna-RN.O solo da área experimental é um CAMBISSOLO Háplico de textura franco-argilo-arenosa e relevo plano (EMBRAPA, 1999).

O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso, com 10 tratamentos e 4 repetições (blocos), totalizando 40 parcelas. Cada parcela tinha ao todo 3,6 m de largura (4 linhas) por 6,0 m de comprimento (20 plantas), onde sua área útil foi formada pelas as duas linhas centrais, descartando-se duas plantas em cada extremidade, o que resultou em 32 plantas úteis por parcela. O tratamento 1 representou a testemunha, onde não houve nenhum tipo de adubação. Nos tratamentos 2, 3, 4 e 5, aplicou-se quantidades proporcionais a 5, 10, 20 e 30 toneladas de torta de mamona por hectare, respectivamente. Os tratamentos 6, 7, 8, 9 e 10 foram estabelecidos com base na necessidade de nitrogênio pela cultura do girassol, conforme recomendações de RIBEIRO et al. (1999). No tratamento 6 o nitrogênio foi fornecido exclusivamente pelos fertilizantes minerais (uréia e sulfato de amônio), já nos tratamentos 7, 8 e 9, o nitrogênio foi fornecido tanto pela torta de mamona quanto pela adubação mineral, nas proporções de 25, 50 e 75% de torta respectivamente. Por último, no tratamento 10 o nitrogênio foi fornecido exclusivamente pela torta de mamona.

As doses de P, K, S e micronutrientes foram definidas de acordo com as recomendações de RIBEIRO et al. (1999) e foram aplicadas igualmente para todos os tratamentos que receberam adubação mineral. A dose de N mineral foi aplicada parceladamente, sendo 20% aos 30 dias antes plantio, 40% aos 30 dias após o plantio e os 40% restantes 30 dias após a segunda aplicação. O Potássio foi aplicado 50% aos 30 dias antes do plantio e 50% aos 30 dias após o plantio. Os demais nutrientes, bem como as doses de torta de mamona, foram aplicadas 30 dias antes do plantio. Os dados coletados foram tabulados e submetidos às análises de variância e regressão. Foram testados três modelos de equação (linear, quadrático e cúbico) e escolhido o que apresentou o melhor ajuste.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As variáveis, diâmetro do capítulo, massa de 1000 grãos e produtividade, observa-se na Tabela 02, que a média geral da primeira variável, diâmetro do capítulo, foi 13,96 cm, sendo o menor valor igual a 12,94 verificado na testemunha e o maior valor igual a 14,73 na dose com 30 ton ha^{-1}. As variáveis massa de 1000 grãos e produtividade também tiveram os menores valores na testemunha, porém o tratamento que recebeu 10 ton ha-1 foi o que apresentou as melhores médias para as duas variáveis.

Os valores observados para o diâmetro do capítulo estão próximos aos constados por RESENDE et al. (2008), que encontraram médias de diâmetro de capítulo variando de 13,72 a 17,65 cm no norte de Minas Gerais e; MELLO et al. (2006), que encontraram médias variando de 14,4 a 16,6 cm em ARGISSOLO Vermelho Distrófico em Santa Maria/RS; porém, estão um pouco aquém dos valores encontrados por LIRA et al. (2010), que testando cultivares de girassol nos anos de 2006 e 2007 em um NEOSSOLO no Rio Grande do Norte, verificaram nos dois ensaios realizados, diâmetro médios do capítulo de 18 e 19 cm, respectivamente, para a variedade EMBRAPA 122.

A média geral para a massa de 1000 grãos também foi satisfatória (47,32 g) quando comparada aos valores constatados por SACHS et al. (2006) estudando a mesma variedade "EMBRAPA 122" no estado do Paraná. Observa-se na Tabela 04 que o tratamento que recebeu 30 t ha-1 de torta de mamona produziu sementes com massa média de 46,90 g, portanto, menores que o tratamento que recebeu 10 t ha-1, que produziu sementes com massa média de 50,26 g. Fato semelhante foi constatado por SANTOS (2009a), quando verificaram que a adubação com torta de mamona na cultura do gergelim aumentou o número e a massa de frutos até certa dosagem.

Fazendo uma interpretação conjunta das três variáveis, observa-se que os tratamentos com 5 e 10 ton ha-1 foram os que apresentaram em geral melhor desempenho e a testemunha apresentou resultados inferiores. Isso significa que a adubação com torta de mamona exerce função importante na cultura do girassol, porém, não é necessária uma alta quantidade de torta para proporcionar aumento no rendimento desta cultura.

É importante destacar que a queda na produtividade dos tratamentos 4 e 5 em relação aos tratamentos 2 e 3 se deu principalmente por algum efeito tóxico provocado pela torta de mamona sobre o girassol quando o solo foi adubado com grande quantidade de torta. Tal efeito causou uma redução na população de plantas germinadas de modo que nos tratamentos 4 e 5 foram colhidos 87 e 95 capítulos respectivamente, ao passo que nos tratamentos 1, 2 e 3, foram colhidos 120, 121 e 113 capítulos, respectivamente, de um total de 128 plantas úteis em cada tratamento. Este fato corrobora KIEHL (1985) quando afirma que os adubos orgânicos aplicados ao solo sempre proporcionam resposta positiva sobre a produção das culturas, chegando a se igualar ou até mesmo superar os efeitos dos fertilizantes químicos; por outro lado, adubos orgânicos, em doses elevadas podem ser prejudiciais para algumas culturas. E, especificamente comprova LIMA et al. (2008), quando afirmam que a aplicação de quantidades elevadas de torta de mamona podem provocar fitotoxicidade, indução de carência de nitrogênio pela imobilização durante a decomposição microbiana e por conseqüência prejudicar o crescimento das plantas, podendo ocasionar a sua morte.

Ademais, partindo-se da hipótese de que a adição de matéria orgânica e em particular a torta de mamona promove melhorias de curto e de longo prazo nos atributos químicos do solo, análises químicas de rotina para fins de fertilidade foram conduzidas para se obter uma avaliação sobre o estado químico do solo depois de submetido ao cultivo da cultura do girassol que recebeu diferentes doses de torta de mamona.

CONCLUSÕES

A adubação com torta de mamona exerce função importante na cultura do girassol, porém, não é necessária uma alta quantidade de torta para proporcionar aumento no rendimento desta cultura. É necessário rigoroso critério quando da tomada de decisão para definir a dosagem de torta de mamona a ser adicionada ao solo, isso porque tal decisão pode representar desperdício de material e mão-de-obra e prejuízo na produtividade. A torta de mamona como fonte exclusiva de adubo na cultura do girassol

melhorou o vigor das plantas e aumentou a produtividade, porém, doses superiores a 10 ton ha^{-1} interferiram negativamente na produtividade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BELTRÃO, N. E de M. **Torta de mamona (*Ricinus communis* L.): fertilizante e alimento.** Campina Grande: Embrapa Algodão, 2003. Comunicado Técnico, 171. 2ª Edição. 2003. Disponível em: <http://www.cnpa.embrapa.br/produtos/mamona/publicacoes/COMTEC171.PDF>. Acesso em: 07 fev. 2010.

BELTRÃO, N. E. de M.; MELO, F. de B. **Ricinocultura consorciado com feijão vigna no semi-árido piauiense, visando a produção de biodiesel, emprego e renda.** Campina Grande, PB. Embrapa Algodão, 2002. 4 p. (Nota Técnica).

COSTA, F. X.; BELTRÃO, N. E. M.; LIMA, V. L. A.; NUNES JÚNIOR, E. S.; GUIMARÃES, M. M. B.; DAMACENO, F. A. V**. Efeito do lixo orgânico e torta de mamona nas características de crescimento da mamoneira (*Ricinus communis* L.).** Engenharia Ambiental. Espírito Santo do Pinhal, v. 6, n. 1, p. 259-268, jan/abr., 2009.

COSTA, L. C. do B.; PINTO, J. E. B. P.; CASTRO, E. M. de; BERTOLUCCI, S. K. V.; CORRÊA, R. M.; REIS, É. S.; ALVES, P. B.; NICULAU, E. dos S. **Tipos e doses de adubação orgânica no crescimento, no rendimento e na composição química do óleo essencial de elixir paregórico.** Ciência Rural, Santa Maria, v.38, n.8, p.2173-2180, nov., 2008.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa do Solo. **Sistema brasileiro de classificação de solos.** Brasília: Embrapa Produção de Informação; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999. 412 p.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Manual de métodos de análises de solo.** 2. ed. rev. atual. Rio de Janeiro, 1997. 212 p. il. (EMBRAPA-CNPS. Documentos, 1).

EMBRAPA. **Tecnologia de produção – Girassol.** Embrapa - Sistema de produção. N. 1. Embrapa Soja. Disponível em: <http://www.cnpso.embrapa.br/producaogirassol>. Acesso em 10 jan. 2010.

EMBRAPA. **Informes da avaliação de genótipos de girassol 2004/2005 e 2005.** Londrina, EMBRAPA. **Reunião Nacional de Pesquisa de Girassol.** Londrina, 2008. 71 p. (EMBRAPA-CNPSo. Documentos 298). 2006. 121 p. (EMBRAPA-CNPSo. Documentos 271).

KIEHL, J. E. **Fertilizantes orgânicos.** Piracicaba: Agronômica Ceres, 1985. 492p.

LEITE, R. M. V. B. C. **Doenças do girassol.** Circular Técnica, 19. Londrina: EMBRAPA: CNPSo, , 1997. p. 68.

LIMA, R. de L. S. de; SEVERINO, L. S.; SAMPAIO, L. R.; FREIRE, M. A. de O.; SOFIATTI, V.; BELTRÃO, N. E. de M. **Combinação de casca e torta de mamona como adubo orgânico para a mamoneira.** In: III CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA: Energia e Ricinoquímica, 2008. Salvador. Anais do III Congresso Brasileiro de Mamona. Salvador: SEAGRI; Campina Grande: Embrapa Algodão, 2008. Disponível em: <http://www.seagri.ba.gov.br/anais_mamona/anais.htm>. Acesso em: 10 jan. 2010.

LIRA, M. A.; CARVALHO, H. W. L.; CARVALHO, C. G. P.; LIMA, J. M. P.; MEDEIROS, A. A. 2010. **Avaliação de Cultivares de Girassol no Estado do Rio Grande do Norte.** Natal: Embrapa/EMPARN. Disponível em: <http://www.emparn.rn.gov.br/contentproducao/aplicacao/emparn/arquivos/publicacoes/Marcelo/AVALIA%C7AO_CULTIVARES_GIRASSOL_RN.pdf>. Acesso em: 23 mar. 2010.

MALAVOLTA, E. **Elementos de nutrição mineral de plantas.** São Paulo: Agronômica Ceres Ltda., 1980. 251 p.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. **Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações.** 2. ed. Piracicaba: Potafós, 1997. 319 p.

MALAVOLTA, E.; GOMES, F. P.; ALCARDE, J. C. **Adubos e adubações.** São Paulo: Nobel, 2002. 200 p.

MELLO, R.; NÖRNBERG, J. L.; RESTLE, J.; NEUMANN, M.; QUEIROZ, A. C. de; COSTA, P. B; MAGALHÃES, A. L. R.; DAVID, D. B. de. **Características fenológicas, produtivas e qualitativas de híbridos de girassol em diferentes épocas de semeadura para produção de silagem.** Revista Brasileira de Zootecnia, Brasil. v.35, n.3, p.672-682, 2006

RESENDE, J. C. F; SOARES, J. F.; SANTOS, D. A.; MENDES, J. O. **Resultados de Pesquisas com o Girassol no Semi-árido do Norte de Minas Gerais e Bacia do Jequitinhonha.** Janaúba: Epamig Norte de Minas, 2008.

RESENDE, M.; CURI, N.; REZENDE, S. B. de; CORRÊA, G. F. **Pedologia: base para distinção de ambientes.** 4 ed. Viçosa: NEPUD, 338 p. 2002.

RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T. G.; ALVAREZ, V. V. H. **Recomendação para uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais.** 5a aproximação. CFSEMG. 359 p.

ROSSI, C. Q.; POLIDORO, J. C. **Ciclos dos Nutrientes e sua Relação com a Nutrição de Plantas.** IN: TAVARES, Sílvio Roberto de Lucena. Curso de recuperação de áreas degradadas: a visão da Ciência do Solo no contexto do diagnóstico, manejo, indicadores de monitoramento e estratégias de recuperação. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2008. 228 p.: il. - (Documentos / Embrapa Solos, ISSN 1517-2627 ; 103).

ROSSI, R. O. Girassol. Curitiba. 1998. 333 p. SACHS, L. G.; PORTUGAL, A. P.; PRUDENCIO-FERREIRA, S. H.; IDA, E. I.; SACHS, P. J. D.; SACHS, J. P. D**. Efeito de NPK na produtividade e componentes químicos do girassol.** Semina: Ciências Agrárias, Londrina, v. 27, n. 4, p. 533-546, out./dez. 2006

SANTOS, M. da S. Crescimento **e produção de gergelim sob irrigação com água residuária tratada e adubação com torta de mamona.** Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Tecnologia e Recursos Naturais. Campina Grande, 66 p. 2009a. UNGARO, M. R. G. Cultura do girassol. Campinas, Instituto Agronômico. 36 p., 2000.

UNGARO, M. R. G. **Instruções para a cultura do Girassol.** Campinas: Instituto Agronômico de Campinas. 1986, 26 p. (Boletim Técnico n. 105).

AGRADECIMENTOS

A UFERSA e CNPq pela concessão da bolsa (PIBIC) para a execução do trabalho.

Viabilidade nutricional e hídrica do uso de efluente doméstico no cultivo hidropônico de girassol ornamental.

Jonatas Rafael Lacerda Rebouças[1]; Miguel Ferreira Neto[2]; Nildo da Silva Dias[3]; Monalisa Soares Costa[4]; Osvaldo Nogueira de Sousa Neto[5]

[1]Aluno de graduação do curso de engenharia agronômica da UFERSA – Bolsista PIBIC – rafaelufersa@hotmail.com.

[2]Professor do Curso de Agronomia, UFERSA – Departamento de Depto. de Ciências Ambientais e Tecnológica (Orientador).

[2]Professor do Curso de Agronomia, UFERSA – Departamento de Depto. de Ciências Ambientais e Tecnológica (Orientador).

[4,5]Aluno de graduação do curso de engenharia agronômica da UFERSA.

RESUMO

Considerando o potencial agrícola das águas residuária provenientes de tratamento de esgoto doméstico, conduziu-se um experimento em ambiente protegido com delineado em blocos casualizados 5x4, onde os cinco tratamentos foram formados pela mistura de solução nutritiva padrão e efluente doméstico, objetivando-se investigar a viabilidade hídrica e nutricional do efluente na produção de girassol ornamental (*Helianthus annuus*), cultivar 'Doble sungold', condição que foi comprovada mediante análise estatística do diâmetro do capitulo, área foliar, numero de folhas, altura de plantas, massa seca da folha, capitulo, caule e massa seca total.

Palavras-chaves: Nitrogênio, flores, reúso.

ABSTRACT

FEASIBILITY NUTRITION AND WATER USE OF DOMESTIC EFFLUENT IN THE HYDROPONIC CULTIVATION OF ORNAMENTAL SUNFLOWER. Considering the agricultural potential of wastewater from domestic wastewater treatment, we conducted an experiment in a greenhouse with a randomized blocks design 5x4, where the five treatments were formed by mixing standard nutrient solution and wastewater reuse, aiming to investigate the viability of the effluent water and nutrition in the production of ornamental sunflower (*Helianthus annuus*) cultivar 'Sungold Doble', a condition which was confirmed by statistical analysis of the diameter of capitulum, leaf area, number of leaves, plant height, leaf dry mass, chapter, stem and total dry mass..

Key words: Nitrogen, flowers, reuse.

INTRODUÇÃO

No Brasil, o uso de águas residuárias possui uma gama significativa de aplicações potenciais, podendo se constituir em um instrumento poderoso para restaurar o equilíbrio entre oferta e demanda em diversas regiões. Segundo (NURRIZZO et al., 1994) o reuso de água, a reutilização ou ainda, o uso de águas residuárias, não é um conceito novo e tem sido praticado em todo o mundo há muitos anos. Há relatos de sua prática na Grécia Antiga, com a disposição de esgotos e sua utilização na irrigação.

Atualmente, vem se testando a viabilidade do uso de águas residuárias na produção de alimentos, em várias partes do mundo como é o caso de Israel, México, Austrália e Brasil. Somente no México existem mais de 30 grandes áreas onde a irrigação agrícola depende das águas residuárias domésticas, e que mesmo dispondo de legislação específica não existe nenhum controle para esta atividade (ALMANZA, 2000).

No semi-árido brasileiro, a irregularidade das chuvas e baixa pluviosidade anual ao longo dos anos têm promovido um balanço hídrico negativo, condição que dificulta a produção agrícola na região. Essa situação pode ser amenizada com praticas adequada no tratamento e uso de águas de qualidade inferior, segundo Santos (2004), o aproveitamento do efluente de esgoto doméstico na agricultura, além de apresentar-se com uma das práticas de reúso da água, conservação e preservação da qualidade dos recursos hídricos, traz outros benefícios como a contribuição para a nutrição de culturas agrícolas, tendo

em vista a existência de elementos essenciais às plantas nestes efluentes. Sempre se atentando a seus aspectos negativos, uma vez que essas águas podem conter substâncias tóxicas e metais pesados, principalmente se as descargas tiverem origem industrial (CONSTANTINO et al., 2005).

A presença de microorganismos patogênicos ao homem é outro fator que faz necessária a sua determinação nos efluentes, servindo como medida preventiva de doenças infecciosas nos trabalhadores que utilizam a água residuária e/ou nos consumidores dos produtos agrícolas, uma vez que estas podem ser transmitidas através do contato, inalação, ou ingestão dos componentes (EMONGOR et al., 2004).

O girassol *Helianthus annuus* L. é uma das 67 espécies de *Helianthus*, pertencente à família Asteraceae (HEISER, 1978) sendo originária das Américas (PELEGRINI, 1985). É uma cultura que apresenta ampla época de semeadura, na maior parte do ano, desde que haja disponibilidade de água. Adapta-se bem as condições variáveis de temperatura, considerando-se a faixa entre 18 e 24ºC como a melhor para o seu desenvolvimento.

Diante da oportunidade de inserção desta tecnologia numa realidade regional, viabilizando o reuso de um bem cada vez mais escasso para condição semi-árido, objetivou-se com este trabalho avaliar a viabilidade nutricional e hídrica do uso de efluente doméstico no cultivo de girassol ornamental.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em ambiente protegido no Departamento de Ciências Ambientais da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), no período compreendido entre 02 de abril a 02 de junho de 2010. O município de Mossoró encontra-se a 18 m de altitude, distante 5° 11’ de latitude Sul e 37° 20’ de longitude Oeste. Usou-se uma estufa, do tipo capela, com pé direito de 3,0 m, 12,0 m de comprimento e 6,0 m de largura, coberta com filme de polietileno de baixa densidade com aditivo anti-ultravioleta e espessura de 150 micras, protegida nas laterais com malha negra.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com cinco tratamentos e quatro repetições, tendo cada parcela formada por quatro plantas, ambas cultivadas em vasos individuais. Para preparo dos tratamentos, utilizou-se água de abastecimento proveniente da rede hidráulica do campus da UFERSA e água residuária oriunda ETE (Estação de tratamento de esgotos), implantada no Assentamento Milagres, em Apodi-RN. Estes foram preparados pela mistura de água residuária e solução nutritiva padrão, formando os seguintes tratamentos: Tratamento 1 (T1 - 100% de água residuária), tratamento 2 (T2 – 75% de água residuária + 25% solução nutritiva), tratamento 3 (T3 – 50% de água residuária + 50% solução nutritiva),tratamento 4 (T3 – 25% de água residuária + 75% solução nutritiva) e tratamento 5 (T5 –100% solução nutritiva). Adotou-se como solução nutritiva padrão seguiu orientação de Watanabe (2006). O pH da solução foi mantido entre 5,5 e 6,5 com o uso de ácido sulfúrico. A condutividade elétrica (CE) da solução de lixiviação do substrato foi mantida em média para cada tratamento (T) em T1=0,69 dS m^{-1}, T2=1,02 dS m^{-1}, T3=1,14 dS m^{-1}, T4=1,88 dS m^{-1} e T5=2,56 dS m^{-1}. A avaliação química do efluente e composição nutricional da solução nutritiva padrão (Tabela 1).

Efetuou-se a semeadura em bandejas de 128 células preenchidas com substrato de coco enriquecido, mantida em sombra e umidade adequada para germinação. Após 4 dias 80% das sementes haviam germinado, mantendo-se as plântulas durante uma semana, até transplantio. Foram feitas quatro lavagens no substrato, quantidade que permitiu distribuição uniforme da água pelos espaços porosos, com isso eliminando possíveis “bolsões” de ar, além de retirar impurezas. As plantas de girassol ornamental (Helianthus annuus), cultivar ‘Doble sungold’ foram cultivadas em vasos plásticos com capacidade de armazenamento de 8 L. Estes foram preenchidos com 1 kg fibra de coco natural ABRACOCO®, prensada e na sua base um sistema de drenagem formado por uma camada de 2 cm de sílica, com uma película de geotextil para evitar a passagem da fibra para a sílica.

Após o termino de 60 dias, ciclo do girassol, as plantas foram coletas e encaminhadas para o laboratório de irrigação e salinidade da UFERSA, onde foi feita a medida de altura da plantas (ALTP), número de folhas (NF), área foliar (AF), diâmetro do capítulo com pétalas (DCAP). Posteriormente, colocou-se a matéria fresca em uma estufa de secagem com circulação para obtenção da matéria seca

foliar (MSF), matéria seca do caule (MSC), matéria seca do capítulo (MSCP) e matéria seca total (MST). As pesagens foram realizadas com uma balança analítica com precisão de 0,05 g para as pesagens.

Tabela 1. *Avaliação química do efluente doméstico.** Composição da solução nutritiva padrão, adaptada da solução nutritiva nº 2 de Hoagland & Arnon (1950) para micronutrientes (Quelatec).

Atributos químicos do efluente *												
pH	Turbidez	RST	Salinidade	Nitrato	Nitrito	Amônia	N (total)	Fosfato	Calcio	Magnésio	Cloreto	Dureza
-	UT	mg/L										
7.74	133.41	412.00	151.25	19.49	0.56	4.51	24.56	8.43	32.01	40.71	91.15	72.71

Composição nutricional da solução nutritiva padrão **									
Fonte de macronutrientes	$N\text{-}NO_3$	$N\text{-}NH_4$	P	K	Ca	Mg^{2+}	SO_4^{2+}	Fonte de micronutrientes	Quelatec
	mmol L^{-1}								g/100 L
	14	1	1	5.98	4	1.98	2		6

A análise estatística foi realizada com o auxilio do programa SAS, onde foi aplicado inicialmente o teste F de Fischer, para a análise de variância (ANAVA), e posterior teste de médias Student-Newman-Keuls (SNK) a um nível de significância de 5% de probabilidade, quando verificada a significância da ANAVA.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Realizada a análise de variância pode-se verificar que o número de folhas, altura de plantas e diâmetro do capítulo não apresentaram diferença estatística significativa pelo teste SNK a um nível de 5 % de probabilidade, enquanto que a área foliar, massa seca da folha, do caule, do capítulo e massa seca total apresentaram diferença a um nível de 1 % de probabilidade (Tabela 1).

Tabela 2. Resumo do teste de análise de variância obtidos por meio do teste F (Fischer) para número de folhas (NF), área foliar (AF), altura de plantas (ALTP), diâmetro do capítulo (DCAP), massa seca da folha (MSF), do caule (MSC), do capítulo (MSCP) e massa seca total (MST).

Variáveis	Fonte de variação						
	CV (%)	Tratamentos			Blocos		
		GL	QM	F	GL	QM	F
NF	16.77	4	14.64	2.401 ^{ns}	3	7.18	1.178 ^{ns}
ALT	15.22	4	48.38	0.39 ^{ns}	3	183.02	1.48 ^{ns}
DCAP	7.67	4	6.18	9.98 **	3	0.78	1.25 ^{ns}
AF	17.53	4	3942323.38	15.74 **	3	62309.00	0.249 ^{ns}
MSF	17.08	4	172.99	20.86 **	3	12.34	1.488 ^{ns}
MSC	17.42	4	72.22	16.54 **	3	4.00	0.916 ^{ns}
MSCP	18.22	4	275.55	13.49**	3	16.41	0.804 ^{ns}
MST	15.27	4	2032.02	24.512 **	3	126.47	1.526 ^{ns}

^{ns} – Não significativo; ** Significativo a um nível de 1% de probabilidade.

O número de folhas (NF) não apresentou diferença estatística entre tratamentos a um nível de 5% de probabilidade pelo teste SNK (Student-Newman-Keuls), apresentando valor máximo de 16 e mínimo de 12 folhas por planta, para os tratamentos 1 e 5, respectivamente. Essa resposta é uma evidência que o efluente supre nutricionalmente as necessidades das plantas. Plantas deficientes em minerais, normalmente tem folhas pequenas e as velhas morrem mais rapidamente (BARNI ,1995).

A área foliar (AF) apresentou diferença significativa entre tratamentos a um nível de 1% de probabilidade pelo teste SNK. O tratamento cinco foi o mais expressivo, com 4178.25 cm²/planta, o T1 apresentou menor desenvolvimento, com 1760.25 cm²/planta. Esses resultados expressam, em que os

tratamentos 4 e 5, apresentavam aparentemente um diferença brusca de expansão foliar em relação aos demais. Por outro lado, a tendência de crescimento foliar do tratamento 1 ao 5 não foi acompanhada pelo aumento no diâmetro de capítulo. Esses resultados corroboram com as observações de Watson (1952) quando afirma que a área foliar é muito dependente da nutrição.

A altura de plantas não apresentou diferença estatística a um nível de 5% de probabilidade pelo teste SNK, variando de 67,63 cm em T3 a 77,00 cm para o tratamento 4. Resposta semelhante foi encontrada por Barni et al (1995) ao trabalharem em condições de solo, onde o girassol não evidencia diferenças no crescimento quando é elevado o nível de fertilidade do solo. Segundo Motos & Oliveira (1990), as melhores alturas de plantas, para o vaso nº 15, devem ficar compreendidas entre 23 e 35 cm. Para este experimento, a altura média da planta se mostrou bem superior, entretanto, estes padrões são bastante influenciados pelo genótipo e ambiente em que o cultivo é realizado, assim, nesse primeiro momento optou-se em considerar a aparência geral da planta, como proporcionalidade entre altura, número de folhas etc., e principalmente a aparência do capítulo, condição primordial na comercialização de flores ornamentais.

Para diâmetro do capitulo, medido na extremidade entre pétalas, também não se observou diferença estatística a 5% de probabilidade pelo teste SNK. A variação máxima foi de 2,19 cm, entre os tratamentos 1 e 5, com 15,25 e 17,44 mm ,respectivamente. Uma inflorescência bem desenvolvida é de fundamental importância para a produção comercial do girassol, e para isso é necessário o fornecimento mínimo nutricional que garanta o crescimento vegetativo, capaz de metabolizar compostos necessários a sua formação.

Para matéria seca, todas as variáveis vegetais apresentaram diferença significativa a um nível de 1% de probabilidade, quando comparada pelo teste SNK.

A matéria seca da folha é diretamente relacionada à expansão foliar. Esse maior desenvolvimento e crescimento foliar dos tratamentos T4 e T5 em relação aos demais, pode ser explicado pela fonte de nutrientes presentes no efluente, principalmente o nitrogênio. Segundo (FERNÁNDEZ et al., 1994) o nitrogênio influencia não só a taxa de expansão, mas principalmente a divisão celular, determinando, desta forma, o tamanho final das folhas, fazendo com que o nitrogênio seja um dos fatores determinantes à taxa de acúmulo de biomassa.

Tabela 3. Valores médios após 60 dias após transplantio para número de folhas (NF), área foliar (AF), altura de plantas (ALTP), diâmetro do capítulo (DCAP), massa seca da folha (MSF), do caule (MSC), do capítulo (MSCP) e massa seca total (MST).

Tratamentos	NF (Unidade)	AF (cm^2)	ALTP (cm)	DCAP (cm)	MSF (g)	MSC (g)	MSCP (g)	MST (g)
T1	16.00 a	1760.25 a	72.75 a	15.25 a	9.41 a	7.73 a	14.94 a	33.02 a
T2	15.25 a	2293.88 a	73.38 a	16.75 a	13.07 a	8.88 a	21.03 a	45.90 ab
T3	16.75 a	2460.50 a	67.63 a	16.19 a	14.77 a	11.25 ab	21.13 a	54.43 b
T4	13.63 a	3577.75 b	77.00 a	17.79 a	21.26 b	13.76 b	34.20 b	76.42 c
T5	12.00 a	4178.25 b	74.83 a	17.44 a	25.77 c	18.37 c	32.68 b	88.38 c

*Médias na vertical seguida pela mesma letra não diferem significativamente entre si ao nível de 5 % de probabilidade pelo teste Student- Newman-Keuls (SNK). T1 – 100 % água residuária; T2 – 75 % água residuária + 25 % de solução padrão; T3 – 50 % água residuária + 50 % solução padrão; T4 – 25 % água residuária + 75 % solução padrão; T5 – 100 % solução padrão.

A MSC dos tratamentos 4 e 5 se diferenciaram dos demais de forma acentuada. A diferença máxima de massa foi entre os tratamentos 5 e 1, correspondendo à 10.64 g. Esse resultado ocorreu principalmente devido crescimento secundário do caule, uma vez que não houve significância para altura. Essa condição torna-se necessária para que planta não sofra acamamento, diante do da matéria acumula no capitulo.

Com valor máximo de 34,20 g no T4 e mínimo de 14,94 g no T1, a matéria seca do capítulo (MSCP) é, por parte, conseqüência do aumento em profundidade da inflorescência, uma vez que o diâmetro do mesmo não apresentou diferença estatística. Aliando-se a isso, as inflorescência dos tratamentos 4 e 5 apresentaram sementes (aquênios) maiores em tamanho e espessura.

A matéria seca total, obtida pela soma da MSF, MSC e MSCP, é maior para os tratamentos 4 e 5. Verificou-se maior acúmulo de massa para T5, com 88,33 g por planta e menor acúmulo no T1 33,02 g. Portanto, é importante ressaltar que a menor concentração de nutrientes presentes no efluente, não ocasionou uma desproporcionalidade de crescimento, o que seria até previsto diante do desequilíbrio iônico do efluente, causado principalmente pela maior concentração de nitrogênio no mesmo.

CONCLUSÕES

De forma geral, as plantas quando submetidas aos maiores níveis de nutrientes, presentes nos tratamentos 4 e 5, apresentaram maior resposta quanto ao acúmulo de massa seca e área foliar, não sendo acompanhada essa resposta para altura de plantas, número de folhas e diâmetro do capítulo.

Assim, pode-se concluir que o uso de água residuária consegue suprir as necessidades nutricionais e hídricas das plantas, uma vez que para todos os tratamentos as planas apresentaram capítulos bem desenvolvidos, para a finalidade de cultivo, ao mesmo tempo, não apresentando desordens.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMANZA, V.G. **Reuso agrícola de las aguas residuales de Cd. Juárez, (Chih., México). En el Valle de Juárez y su impacto en la salud publica.** In: Revista de la Facultad de Salud Pública y Nutrición. México, v.1 n.3, 2000.

BARNI, N. A.; BERLATO, M. A.; SANTOS A. O. & SARTORI G. (1995), **Análise de crescimento do girassol em resposta a cultivares, níveis de adubação e épocas de semeadura**. Pesquisa Agropecuária Gaucha, 1, 167-184.

CONSTANTINO, C. A. L.; ÁLVAREZ-SUÁREZ M.; BELTRÁN-HERNÁNDEZ R.;PRIETO-GARCÍA F.; POGGI-VARALDO H. M. **A multivariate analysis of the accumulation and fractionation of major and trace elements in agricultural soils in Hidalgo State, Mexico irrigated with raw wastewater**. Environment International. v.3, p.313-323, 2005.

FERNÁNDEZ, S. et al. Radiometric characteristics of ***Triticum aestivum*** cv. Astral under water and nitrogen stress. **International Journal of Remote Sensing**, London, v.15, n.9, p.1867-1884, 1994.

HEISER, C. B. JR. (1978), **Taxonomy of Helianthus and origin of domesticated Sunflower**. Sunflower Science and Technology. In- Agronomy A Series of Monographs. Nº19. The American Society of Agronomy, Madison, Wisconsin, USA, pp. 31-53.

MOTOS, J.R; OLIVEIRA, M.J.G. (Coord). Produção **de crisântemos em vaso**. Holambra: Flortec, 1990. 34p.

PELEGRINI, B. (1985), **Girassol: uma planta que das Américas conquistou o mundo**. Editora Ícone.

SANTOS, A.P.R. Piracicaba, **Efeito da Irrigação com efluente de esgoto tratado, rico em sódio, em propriedades químicas e físicas de um argissolo vermelho distrófico cultivado com caopim Tifton-85**. Dissertação de Mestrado. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Universidade de São Paulo, 2004.

WATSON, D. J. (1952), **The physiological basis of variation in yelds**. Adv. Agron., 4, 101- 145.

AGRADECIMENTOS

A UFERSA e CNPq pela concessão da bolsa PIBIC para a execução do trabalho.

Determinação da deterioração das Áreas de Preservação ou Proteção Permanentes do município de Mossoró-RN.

Jurema Maria Silva Araújo[1]; Paulo César Moura da Silva[2]

[1]Aluna de graduação do curso de Engenharia Agrícola e Ambiental da UFERSA – Bolsista PICI – jurema.araujo@hotmail.com

[2]Professor do Curso de Engenharia Agrícola e Ambiental , UFERSA – Departamento de Ciências Ambientais e Tecnológicas - paulo.moura@ufersa.edu.br

RESUMO

As APP's existentes no município de Mossoró estão sendo simplesmente ignoradas. Fato esse que vem causando a sua degradação em diferentes níveis. Gerando problemas para uma região que possui grande importância econômica, sendo o segundo maior município do estado do Rio Grande do Norte. Torna-se necessário então que sejam tomadas atitudes em relação ao planejamento ambiental no local. Portanto, essa pesquisa consiste na quantificação dessas áreas e na análise em relação ao seu grau de deterioração, através da geotecnologia e dos sistemas de informações geográficas. A metodologia consiste no cruzamento de arquivos vetoriais contendo a malha hidrográfica e o grau de deterioração do município através de recursos presentes no SIG, sendo este a ferramenta principal para desenvolvimento desta pesquisa. A região possui uma área significativa de APP's com grau de deterioração alto, moderado e baixo, sendo 2585,7 ha, 3885,4 ha e 2585,7 ha, respectivamente. Dessa forma tem-se a necessidade de que se promovam políticas públicas que foquem na recuperação de áreas deterioradas e no correto uso das terras de acordo com a aptidão de cada uma.

Palavras-chaves: APP's, deterioração, SIG.

ABSTRACT

DETERMINAÇÃO DA DETERIORAÇÃO DAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO OU PROTEÇÃO PERMANENTES DO MUNICÍPIO DE MOSSORÓ-RN. The APP's existing Mossoró are simply being ignored. This fact has been causing their degradation at different levels. Creating problems for a region of great economic importance, being the second largest municipality in the state of Rio Grande do Norte. It becomes necessary then to be taken attitudes towards environmental planning in place. Therefore, this research is the quantification and analysis of these areas in relation to their degree of deterioration, by geo and geographic information systems. The methodology consists of the intersection of vector files containing the mesh basin and the degree of deterioration of the city through the resources present in the GIS, which is the main tool for this research. The region has a significant area of APA's degree of deterioration with high, moderate and low, is 2585.7 ha, 3885.4 and 2585.7 ha ha, respectively. Thus there is the need to promote that public policies that focus on the recovery of degraded areas and the proper use of lands according to the suitability of each.

Key-words: APP, degradation, GIS.

INTRODUÇÃO

A má qualidade de vida de grande parte da população que depende do bioma caatinga para sobreviver está diretamente relacionada ao inadequado uso dos recursos naturais, tem-se assim a necessidade de que seus atributos naturais e sua biodiversidade sejam preservados. Dessa forma o meio ambiente em questão permite total sustentabilidade aos seus usuários.

Em virtude do exposto tem-se hoje a necessidade de maiores informações acerca do problema de degradação da terra. A falta de planejamento ambiental fez com parte das terras do município de Mossoró fossem exploradas de forma inadequada pelas mais variadas atividades econômicas. Inclusive, a área em estudo possui um grande número de Áreas de Preservação Permanente (APP's), que devem ser protegidas por lei, tendo suas características mantidas e sua vegetação nativa preservada. Porém na maioria dos casos elas são totalmente ignoradas e encontram-se susceptíveis as mais diversas atividades capazes de causar sua degradação, gerando áreas de conflito de uso e ocupação do solo, em virtude da inexistência de uma proposta de zoneamento para o local.

De acordo com Sousa et al. (2007) para que os riscos de degradação das terras sejam reduzidos é necessário utilizar técnicas que identifiquem as atividades mais rentáveis para a região e que possibilitem uma convivência harmoniosa entre o homem e o meio ambiente, ou seja, técnicas ecologicamente favoráveis à exploração agrícola e pecuária, economicamente viáveis e ambientalmente sustentáveis.

Diversos trabalhos utilizando geotecnologias têm sido desenvolvidos com a finalidade de delimitar as APP´s e identificar a ocorrência de conflito de uso da terra. Em muitos estudos os autores identificaram categorias de APP´s e elaboraram um diagnóstico qualitativo e quantitativo de uso da terra em áreas de municípios. Em outros estudos alguns autores avaliaram as áreas de uso indevido da terra em uma bacia hidrográfica por meio de restituidor fotográfico para determinação de APP´s, e outros autores, por meio de geoprocessamento, conseguiram delimitar de maneira automática e/ou manual as APP´s situadas nos topos do morro e em linhas de cumeada (BARBOSA, 2006).

Sendo assim, pretende-se determinar e quantificar as APP's existentes no local de estudo e cruzá-las com o diagnostico ambiental da mesma região, trabalho este realizado anteriormente, utilizando geotecnologias e sistemas de informações geográficas.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

O município de Mossoró possui uma área de 2.110 km^2, e está localizado na mesorregião do Oeste Potiguar, do Estado do Rio Grande do Norte, sendo delimitado seu centróide pelas coordenadas UTM SAD 69 zona 24, nos seguintes pontos 685285,56 e 9426911,26. Possui uma altitude média de aproximadamente 16 metros (IDEMA, 2010)

É caracterizada pelo clima semi-árido, quente e seco com distribuição irregular das chuvas em curtos períodos e estação seca prolongada, caracterizando-se por apresentar temperaturas médias anuais em torno de 27,4 ºC e uma média pluviométrica de 695,8 mm/ano. A umidade relativa média é de 70%. Seu território é cortado por vários braços do rio Apodi-Mossoró e riachos, sendo a maioria de caráter intermitente (IDEMA, 2010). A vegetação predominante é do tipo caatinga hiperxerófila. Os solos encontrados na área são Cambissolo Háplico, Chenossolo rendzico, Gleissolo Sálicos e latossolo Vermelho Amarelo (IDEMA, 2010).

Determinação das áreas de preservação permanente

Para a determinação das APP's houve a aquisição e avaliação de dados de bases cartográficas e informações secundárias disponíveis sobre a área de estudo, sendo eles:

- Mapa Hidrográfico do Rio Grande do Norte. Fonte: SEMARH (2006) em formato "shp.";
- Carta Planialtimétrica, escala 1:100.000. Fonte: SEMARH (2006) com curvas de nível a cada 50 m em formato "shape";
- Mapa Político-Administrativo do Estado do Rio Grande do Norte. Fonte IBGE (2005), em formato "shape".

Devido à inexistência de um banco de dados das nascentes da microrregião de Mossoró, definir-se-á por localizar as nascentes nos pontos extremos de cada braço de cada rio da região, considerando-se que em determinadas épocas do ano a nascente encontra-se em ponto indeterminado, mas provavelmente dentro do raio de 50 metros de APP´s.

Para identificação das APP's tomar-se-á por base a legislação em âmbito federal que incide sobre a região, Lei federal n° 4.771 de 15 de setembro 1965 (Código Florestal), Lei n° 7.803 de 18 de julho de 1989 e a Resolução CONAMA n° 303 de 20 março de 2002. Em seguida será feito o cruzamento do shape contendo as APP's com o shape de deterioração ambiental e será elaborada a respectiva carta contendo tais informações. O que possibilitará a determinação das classes de deterioração em todas as APP's do município de Mossoró. Os *softwares* utilizados para o desenvolvimento desta pesquisa foram os seguintes: SIG's Terra view 3.2, Spring 5.0.5 e *Microsoft Office* (*Word, e Excel*).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao serem determinadas as Áreas de Preservação Permanente e sendo este material cruzado com o grau de deterioração do município de Mossoró foi possível analisar as áreas conflitantes do uso das terras na região. Com isso foi gerado um mapa com todas as APP's e seus respectivos graus de degradação (Figura 1).

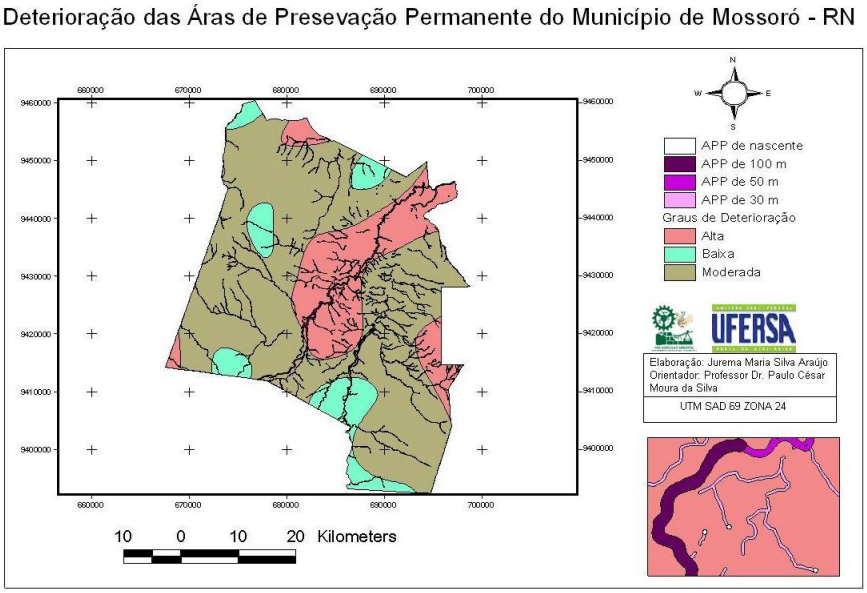


Figura 1. Deterioração das Áreas de Preservação Permanente do Município de Mossoró –RN

Nota-se então a ação antrópica em APP's de mata ciliar, o que ocorreu em virtude da expansão desordenada tanto no perímetro urbano como na zona rural. Contribuindo para a degradação do recurso hídrico de tão grande valor e abrindo espaço para uma série de problemas decorrente na falta de zoneamento ambiental no local, como a erosão do solo que provoca o assoreamento do rio, e conseqüentemente, contribui para os riscos de enchentes no local. A seguir temos uma tabela contendo as APP's e suas respectivas áreas dentro de cada grau de deterioração, bem como a percentagem das mesmas em relação a totalidade (Tabela 1).

Tabela 1. Abrangência das APP's do município de Mossoró -RN

	Tipo de APP's	Área das APP's (ha)	Percentagem das APP's em relação a sua totalidade (%)
Classe Alta	APP 30	1305,2	18,7
	APP 50	768,7	11,0
	APP de Nascente	53,9	0,8
	APP de 100	457,9	6,6
Classe Moderada	APP 30	3241,4	46,4
	APP 50	520,1	7,5
	APP de Nascente	123,9	1,8
Classe Baixa	APP 30	365,1	5,2
	APP 50	134,6	1,9
	APP de Nascente	7,4	0,1
Área Total das APP'S		6978,4	100,0

Como pode-se observar a classe referente ao grau de deterioração moderado é a que contém a maior abrangência das APP's, totalizando 3885,4 ha, representando 55,68% da área total degradada no município. Temos 2585,7 ha de APP's localizadas em regiões classificadas como alto grau de deterioração, ou seja, 37,05% das áreas protegidas por lei. Nesse ponto destaca-se a existência de APP's de rios perenes localizadas em perímetro urbano, que refere-se as margens do Rio Apodi-Mossoró, que

possui um alto grau de degradação, principalmente nos trechos que corta o centro da cidade. Devido a ocupação inadequada e seus diversos impactos, como o lançamento de dejetos e demais resíduos no rio pela população. Por fim temos as APP's localizadas em regiões classificadas com um baixo grau de deterioração, 7,27% das áreas de preservação, abrangendo 507,1 ha.

CONCLUSÃO

Conclui-se então que há a necessidade de que se tenha um planejamento ambiental no município, já que o mesmo carece de um zoneamento que determine a aptidão de cada trecho bem como as áreas que devem por lei, ser protegidas, e que neste caso estão sofrendo com os impactos causados pelo desenvolvimento da cidade sem o devido acompanhamento.

Resolvendo dessa forma os problemas de conflito de uso do solo e ocupação das terras e permitindo o uso adequado dos recursos naturais existentes, promovendo dessa forma um desenvolvimento sustentável, com a convivência harmoniosa entre a população e o meio ambiente e a recuperação das áreas já degradadas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARBOSA, C. L. S. **Geoprocessamento na identificação de áreas de preservação permanente e na elaboração do respectivo Plano de Recuperação.** Monografia (Especialização em Geoprocessamento) – Instituto de Geociências, Departamento de Cartografia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG. 44p. 2006.

BEZERRA, J. M.; SILVA, P. C. M. da. **Uso de geotecnologias para avaliação ambiental da deterioração do município de Mossoró -** XV Seminário de Iniciação Científica – UFERSA – Mossoró, RN. 2009.

BRASIL, Lei Federal N° 4.771 de 1965

BRASIL, Lei Federal N° 7.803 de 1989

BRASIL, **Resolução CONAMA Nº 302 de 20 de março de 2002.** Dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno, 2002.

EMBRAPA. **Mapa de solos do levantamento exploratório:** reconhecimento dos solos do Estado do Rio Grande do Norte. escala 1:1.000.000, 1971

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Mapa político-administrativo do estado do Rio Grande do Norte**. 2005.

IDEMA. **Anuário estatístico do Rio Grande do Norte**. Disponível em: http://www.idema.rn.gov.br Acesso em 29 de julho de 2010.

SEMARH, Secretaria do Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos. **Carta planialtimétrica do estado do Rio Grande do Norte**. escala 1:100.000, SERHID/RN, Secretaria dos Recursos Hídricos do Estado do Rio Grande do Norte, 2006.

SEMARH, Secretaria do Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos. **Mapa da bacia hidrográfica Apodi-Mossoró**. SERHID/RN, Secretaria dos Recursos Hídricos do Estado do Rio Grande do Norte, 2006.

SOUSA, R. F.; BARBOSA, M. P.; SILVA, J. M.; FERNANDES, M. F. **Avaliação das Classes de Cobertura Vegetal e do Uso das Terras do Sítio Agreste - Itaporanga-PB.** In: *XIII SBSR - Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto*, Florianópolis. Anais XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 2007. p. 4283-4288. 2007.

AGRADECIMENTOS

A UFERSA e CNPq pela concessão da bolsa PICI para a execução do trabalho.

Salinização do solo na cultura da melancia irrigada com água de diferentes níveis de salinidade e doses de nitrogênio.

Keivianne da Silva Lima[1]; José Francismar de Medeiros[2]; Vladimir Batista Figueiredo[3]; Djanira Costa de Freitas[4]; Fabricia Gratyelli Bezerra Costa[5]

[1]Aluna de graduação do curso de Agronomia da UFERSA – Bolsista PIBIC – e-mail:kei.v@hotmail.com

[2]Professor do Curso de Agronomia, UFERSA – Departamento de Ciências Ambientais e Tecnológicas (Orientador).

[3]Professor do Curso de Agronomia, UFERSA – Departamento de Ciências Ambientais e Tecnológicas.

[4]Graduada em Agronomia, UFERSA, Mossoró-RN.

[5]Mestranda em Irrigação e Drenagem, UFERSA – Departamento de Ciências Ambientais e Tecnológicas.

RESUMO

O trabalho teve como objetivo avaliar a evolução da salinidade do solo cultivado com melancia irrigada com diferentes níveis de salinidade e adubação nitrogenada. O experimento foi realizado em condições de campo no município de Mossoró-RN. Os tratamentos consistiram em cinco níveis de salinidade (S1=0,57; S2=1,36; S3=2,77; S4=3,86; S5=4,91 dS m^{-1}) e três doses de nitrogênio (N1=60; N2=120; N3=180 kg ha^{-1}) aplicados via fertirrigação, arranjados em esquema de parcela subdividida 5x3 em blocos completos casualizados com quatro repetições. A cultivar utilizada foi a Shadow. Foram realizadas três coletas de solo aos 19, 39 e 59 dias após o transplantio nas profundidades de 0-15, 15-30, 30-45 cm para monitorar a salinidade do solo. Realizou-se análises de pH, condutividade elétrica de extrato diluído (CE1:2,5) de todas as amostras, N total solúvel, e P, K, Ca, Mg e Na trocáveis. Considerando as épocas nas quais foram coletadas as amostras do solo, constatou-se uma relação crescente na salinidade do solo em função do aumento da salinidade da água usada na irrigação. Verificou-se também que a salinidade do solo se intensificou com o tempo e diminuiu com a profundidade no decorrer do estudo. Apenas os teores de K e Na foram afetados pela salinidade, o K decresceu com o aumento da salinidade e o Na aumentou.
Palavras-chaves: *Citrullus lanatus* L., qualidade de água, solo, semi-árido.

ABSTRACT

SOIL SALINIZATION IN THE WATERMELON CROP IRRIGATED WITH DIFFERENT LEVELS OF SALINITY AND NITROGEN. The work had as objective evaluates the evolution of the salinity of the soil cultivated with watermelon irrigated with different salinity levels and manuring nitrogenada. The experiment was accomplished in field conditions in Experimental Finance Rafael Fernandes, belonging á Rural Federal University of the Semi-arid, located in Alagoinha, Mossoró-RN. The treatments consisted of five salinity levels (S1=0.57; S2=1.36; S3=2.77; S4=3.86; S5=4.91 dS m^{-1}) and three doses of nitrogen (N1=60; N2=120; N3 =180) applied at the fertirrigation, arranged in outline of subdivided portion 5x3 in blocks complete casualizados with four repetitions. To cultivate used was Shadow. Three soil collections were accomplished to the 19, 39 and 59 days after the transplantio in the depths of 0-15, 15-30, 30-45 cm to monitor the salinity of the soil. He/she took place pH analyses, electric conductivity of diluted extract (CE1:2,5) of all of the samples, N, P, K Here, Mg and In Na. Considering the times in which the samples of the soil were collected, a growing relationship was verified in the salinity of the soil in function of the increase of the salinity of the water used in the irrigation. It was also verified that the salinity of the soil intensified with the time and it decreased with the depth in elapsing of the study. Just the tenors of K and In the they were affected for the salinity, K decreased with the increase of the salinity and the In Na it increased.

Key words: *Citrullus lanatus* L., water quality, soil, semi-arid.

INTRODUÇÃO

As regiões áridas e semi-áridas do mundo, basicamente, só têm seu desenvolvimento agrícola quando se faz uso da irrigação, pois apresenta déficit hídrico bastante elevado. No semi-árido brasileiro não é diferente, os pólos produtores possuem grandes áreas irrigadas que devido às condições edafoclimáticas favoráveis no período seco, se destacam nacionalmente e internacionalmente com fruticultura e olericultura irrigada.

No estado do Rio Grande do Norte, mas precisamente no agropolo Assu-Mossoró, o cultivo da melancia deixou de ser uma cultura explorada apenas no período das chuvas, onde a produção era destinada a mercados locais, para se tornar uma atividade tecnificada, praticada por pequenos, médios produtores e empresas, destinando-se a produção a grandes mercados como o CEAGESP-SP e, mais recentemente, ao mercado externo, (GRANGEIRO et al., 2005). A região apresenta além de condições climáticas favoráveis ao cultivo, disponibilidade de água superficial e subterrânea.

A maior demanda por água tem levado a utilização das fontes hídricas disponíveis na região, obrigando os produtores a utilizarem águas de diferentes níveis de salinidade. Segundo (OLIVEIRA & MAIA, 1998), embora a maioria das fontes de água apresente boa qualidade, existem águas de qualidade inferior nesta região que podem ser utilizadas para irrigação. As principais causas de acumulo de sais no solo são: alta evapotranspiração, drenagem deficiente e qualidade da água para a irrigação. A principal conseqüência do aumento da concentração total de sais solúveis do solo e a diminuição do seu potencial osmótico que afeta o crescimento e produção das plantas cultivadas, diminuindo a disponibilidade de água e limitando a absorção de nutrientes.

Desta maneira, (KAFKAFI, 1984) recomenda como medida para reduzir os efeitos da salinidade sobre as culturas o aumento da dose de nitrogênio aplicada. Entretanto, o aumento da dose de nutriente aplicada pode elevar a salinidade do solo.

Dessa forma o presente trabalho teve como objetivo avaliar a evolução da salinidade do solo cultivado com melancia em função dos diferentes níveis de salinidade e da adubação nitrogenada.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental Rafael Fernandes, comunidade de Alagoinha, município de Mossoró, RN, num Argissolo Vermelho-amarelo Distrófico latossólico franco-arenoso (EMBRAPA, 1999). De acordo com a classificação de Köppen, o clima é do grupo BSwh', isto é, tropical semi-árido muito quente e com estação chuvosa no verão atrasando-se para o outono, com temperatura média de 27,4°C, precipitação pluviométrica anual muito irregular, com média de 673,9 mm e umidade relativa do ar de 68,9% (CARMO FILHO; OLIVEIRA, 1989).

O solo utilizado apresentou as seguintes características químicas, pH: 6,00; P: 30 mg kg^{-1}; K^+:0,28 $cmol_c\ dm^{-3}$; Ca^{2+}:3,20 $cmol_c\ dm^{-3}$; Mg^{2+}:1,00 $cmol_c\ dm^{-3}$; Na^+:0,31 $cmol_c\ dm^{-3}$; Al^{3+}: 0,05 $cmol_c\ dm^{-3}$. Baseado na análise química do solo, a adubação foi realizada apenas via fertirrigação, aplicando-se 160 kg ha^{-1} de K_2O e 90 de P_2O_5.

Os tratamentos estudados consistiram da combinação de cinco níveis de salinidade (S1=0,57; S2=1,36; S3=2,77; S4=3,86; S5=4,91 dS m^{-1}) e três doses de nitrogênio (N1=48; N2=96; N3=144 kg ha^{-1}) aplicados via fertirrigação, arranjados no esquema de parcela subdividida 5x3 em blocos completos casualizados com quatro repetições. A cultivar utilizada foi a Shadow e como polinizadora utilizou-se a cultivar Quetzali. Para monitorar a salinidade do solo foram realizadas três coletas de solo aos 20, 39 e 59 dias após o transplantio nas profundidades de 0-15, 15-30, 30-45 cm.

A água de menor salinidade (S1) foi proveniente de poço artesiano profundo com as seguintes características: CE (dS m^{-1}) = 0,57; Ca^{2+} = 3,1; K^+ = 0,44; Mg^{2+} = 0,9; Na^+ = 2,16; Cl^- = 2,4; CO_3^- = 1,4; HCO_3^- = 4,6 e pH = 8,8. A água de maior salinidade (S5) produzida previamente com a mistura dos sais NaCl, $CaCl_2.2H_2O$ e $MgSO_4.6H_2O$ de modo que a relação catiônica em mol_c/L de Na:Ca:Mg ficasse na proporção de 7:2:1 e a concentração total fosse de 45 $mmol_c\ L^{-1}$. Os outros três níveis de salinidade da água foram obtidos pela mistura dessas duas águas.

Foi realizada análise de pH, condutividade elétrica de extrato diluído (CE 1:2,5) de todas as amostras e condutividade elétrica do extrato de saturação (CEes) de parte das amostras para obter curva de calibração entre essas variáveis. Foram realizadas também análise de Na, K, P, Ca e Mg trocáveis e N mineral total, conforme metodologia da Embrapa (1997), aos 19, 39 e 59 dias após transplantio (DAT).

Para análise dos dados de CE consideraram duas situações: primeiro foi feito a média ao longo do tempo da salinidade e utilizou-se profundidade como terceiro fator, e para a segunda situação obteve-se a média do perfil do solo e utilizaou-se a época de coleta como terceiro fator. Os dados foram submetidos a análise de variância pelo Software Sisvar (Ferreira, 2003) e submetido a análise de regressão polinomial.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Avaliando a salinidade média do extrato de saturação do solo no perfil de solo (0 – 45 cm), verificou-se interação significativa entre época de avaliação e as doses de nitrogênio ($p<0,05$), enquanto para as demais interações (N x Sal, Tempo x Sal, e Tempo x N x Sal) não houve efeito significativo, assim como não foi observado quando se analisou o efeito das doses de nitrogênio isoladamente. No entanto, foi observado efeito significativo ($p<0,01$) dos fatores salinidade e época de avaliação quando avaliados isoladamente.

Com relação à salinidade média do extrato de saturação do solo obtida durante o ciclo da cultura, considerando cada camada de solo, verificou-se efeito significativo ($p<0,01$) isolados para os fatores salinidade e profundidade, bem como para a interação Profundidade x Salinidade. No entanto não apresentou efeito significativo para as demais interações, nem para o efeito isolado do nitrogênio.

Verifica-se na Figura 1, que a salinidade do solo aumentou em função da salinidade da água de irrigação e decresceu com a profundidade e no final do ciclo (Figuras 1A e 1B). As doses de N não influenciaram significativamente sobre a salinidade do solo quando considerado isoladamente.

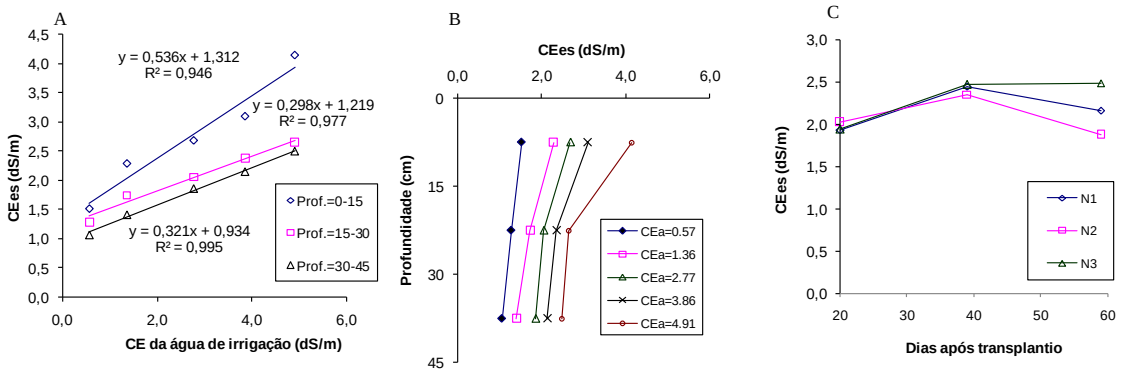


Figura 1. Salinidade do solo em função da salinidade da água para cada profundidade (A), perfil de salinidade do solo em função da salinidade da água de irrigação (B) e evolução média da salinidade no perfil do solo para diferentes doses de nitrogênio (C).

De uma forma geral, a concentração de K no solo tendeu a diminuir com o aumento da CEa, sobretudo no final do ciclo (Figura 2). O teor médio no solo, aos 19 e 39 DAT, ficou acima de 100 ppm, considerada a concentração adequada (nível alto) para este nutriente no solo. No final do ciclo, houve tendência de redução na concentração.

Podem-se justificar tais comportamentos, pela maior fração de lixiviação (FL) que possivelmente ocorreu para os níveis de salinidade da água maiores, pois a lâmina total de irrigação foi a mesma para todos os tratamentos e como a salinidade diminuiu o crescimento da planta promoveu redução na evapotranspiração da cultura, fato este observado também por (FIGUEIREDO, 2008) o que faz aumentar a lâmina de água percolada. No caso da redução dos teores de K no final do ciclo pode também ser explicado pela possível maior FL no final, como pode ser comprovado pela diminuição da CEes no final do ciclo, como também pela diminuição da dose de K aplicada na fertirrigação nas últimas semanas do ciclo da cultura. Essas considerações podem ser feitas, pois, mesmo o K sendo cátion, mas por ser monovalente e o solo ser arenoso, grande parte do elemento fica em solução sendo facilmente lixiviado.

Com respeito ao teor de sódio no solo houve aumento com o incremento do CEa (Figura 3), o que pode ser explicado pelo aumento da concentração de sódio na água em função do valor da CEa

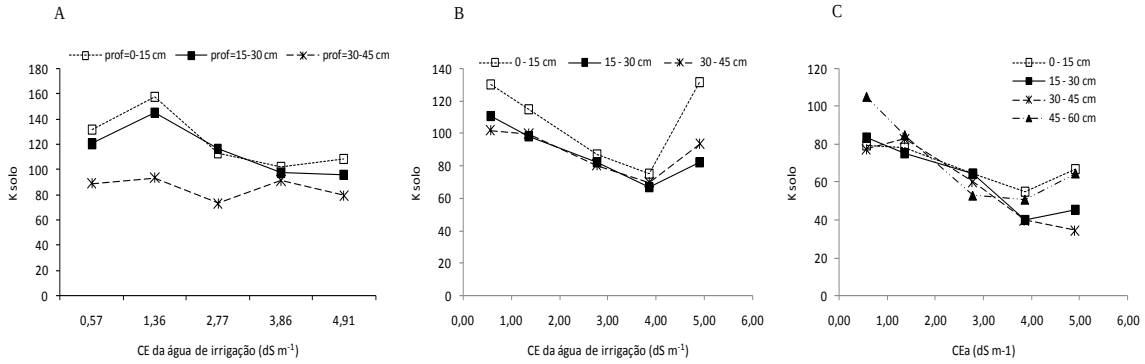


Figura 2. Evolução do teor de K no solo em função da salinidade da água de irrigação para as profundidades aos 19 (A), 39 (B) e 59 (C) DAT

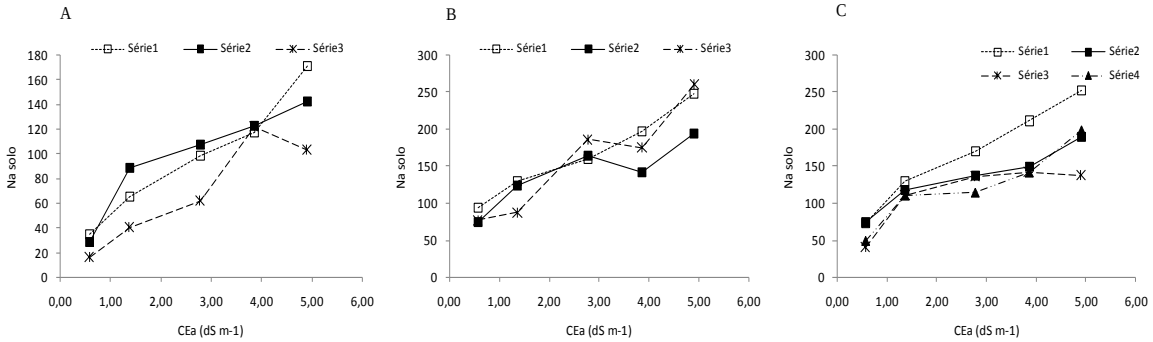


Figura 3. Evolução do teor de Na no solo em função da salinidade da água de irrigação para cada profundidade aos 19 (A), 39 (B) e 59 (C) DAT

A PST do solo aumentou linearmente com o incremento da condutividade elétrica da água de irrigação, sendo obtido um aumento de 3,0% por aumento unitário da salinidade da água. Verificou-se que a PST do solo foi influenciada diretamente pelo teor de Na, uma vez que as concentrações dos demais íons foram pouco afetadas pela salinidade.

CONCLUSÕES

A salinidade do solo cresceu numa proporção inferior a da água de irrigação.

No final do experimento, as maiores doses de N elevaram a CEes. A salinidade do solo cresceu até aos 39 DAT e tendeu a diminuir para o final do ciclo, e sempre foi maior a camada mais superficial.

Os teores de K decresceram em função da CE da água de irrigação e as de Na aumentaram.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALENCAR, R. D.; PORTO FILHO, F. Q.; MEDEIROS, J. F.; HOLANDA, J. S.; PORTO, V. C. N.; FERREIRA NETO, M. F. 2003. Crescimento de cultivares de melão amarelo irrigadas com água salina. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.7, n.2, p.221-226, 2003.

CARMO FILHO, F.; OLIVEIRA, O. F. **Mossoró: um município do semi-árido: caracterização climática e aspecto florístico.** Mossoró: UFERSA, 1989. 62 p. (Coleção Mossoroense, serie B, 672).

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA — EMBRAPA. **Manual de métodos de análises de solo**. 2.ed. Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura e do Abastecimento, 1997. 212p.

EMBRAPA – Centro nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). 1999. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos – Brasília: EMBRAPA. Produção de informação; Rio de Janeiro: EMBRAPA solos, 412p.

FERREIRA, D.F. **Sisvar versão 4.2.** DEX/UFLA, 2003.

FIGUEIREDO, V. B. **Evapotranspiração, crescimento e produção da melancia e melão irrigados com águas de diferentes salinidades.** 2008**.** 104p. Tese (Doutorado em Irrigação e Drenagem)-Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agronômicas, Botucatu - SP, 2008.

GRANGEIRO, LC; MENDES, MAS; NEGREIROS, M. Z; SOUZA, JO; AZEVEDO, PE. Acumulo e exportação de nutrientes pela cultivar de melancia Mickylee. **Caatinga** v.18, n.2, p. 73-81, 2005.

KAFKAFI, U. **Plant nutrition under saline conditions.** In: SHAINBERG, I.; SHALHEVET, K (Ed.). Soil salinity under irrigation. Berlim: Springer-Verlag, 1984. p.319-338. (Ecological Studies, 51).

OLIVEIRA, O.; MAIA, C. E. Qualidade físico-química da água para a irrigação em diferentes aqüíferos na área sedimentar do Estado do Rio Grande do Norte. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental,** v.2, n.1, p.17-21. 1998.

AGRADECIMENTOS

A UFERSA e CNPq pela concessão da bolsa PIBIC para a execução do trabalho e financiamento do Projeto de Pesquisa, além da FINEP/CT-INFRA e FINEP/FAPERN/UFERSA/EMPARN/UFRN-CTARN, pelo apoio na infraestrutura de pesquisa.

Crescimento do meloero sob diferentes estraégias de manejo de água com elevada concentração de sais.

Marcos de Sousa Campos[1]; Francisco de Queiroz Porto Filho[2]; José francismar de Medeiros[3]; Cícero Pereira Cordão Terceiro Neto[4]

[1]Aluno de graduação do curso de AGROMOMIA da UFERSA – Bolsista PICI – marcosufersa@hotmail.com

[2]Professor do Curso de AGRONOMIA, UFERSA – Departamento de CIÊNCIAS AMBIENTAIS E TECNOLOGICAS (Orientador)

[3]Professor do Curso de AGRONOMIA, UFERSA – Departamento de CIÊNCIAS AMBIENTAIS E TECNOLOGICAS

[4] Doutorando em Engenharia Agrícola – universidade Federal rural de Campina Grande

RESUMO

Com o objetivo de avaliar a tolerância à salinidade de duas cultivares de melão (Sancho e Medelin) utilizando-se água irrigação, uma de baixa salinidade proveniente de poço profundo com CE = 0,5 dS m^{-1} (S1) e outra de poço raso com elevada concentração salina, CE = 4,3 dS m^{-1}, (S2), O delineamento experimental utilizado foi o de blocos inteiramente casualizados em um esquema de parcelas subdivididas 6 x 2 com quatro repetições, totalizando 24 parcelas com 96 m^2 (8,00 x 12,00m) e 48 subparcelas com 48 m^2 (8,00 x 6,00m). Cada parcela foi composta por quatro fileiras no espaçamento de 2m e 0,50m entre plantas, desidade de 10.000 plantas ha^{-1}. Na área folia, observa-se que para o fator tratamento, houve efeito significativo apenas aos 28 DAS e que os tratamentos T1 e T4, irrigados com água de baixa salinidade, não diferenciaram-se entre si, sendo estatisticamente superiores ao T2, T3, T5 e T6, estes, por sua vez, não apresentaram diferença estatística, sendo observados os menores valores de área foliar, indicando uma certa sensibilidade da cultura a salinidade nessa fase fenológica, já cultivar Sancho apresentou maior crescimento que a Medellín. A fitomassa seca da parte aérea apresentou efeito significativo aos 28, 56 e 69 dias após a semeadura, a fitomassa seca dos frutos foi semelhante a da parte aérea.

Palavras-chaves: *Cucumis melo* L, Salinidade, Medellin, Sancho

ABSTRACT

GROWTH UNDER DIFFERENT MELOERO ESTRAÉGIAS MANAGEMENT OF WATER WITH HIGH CONCENTRATION OF SALTS. Aiming to evaluate the salinity tolerance of two muskmelon (Sancho and Medellin), using irrigation water, a low salinity from wells deep with EC = 0.5 dS / m (S1) and one shallow well with high salt concentration, EC = 4.3 dS / m (S2) The experimental design was a completely randomized design in a split plot with four 6 x 2 repetitions, totaling 24 plots of 96 m2 (8, 00 x 12.00 m) and 48 plots of 48 m2 (8.00 x 6.00 m). Each plot consisted of four rows spaced 2 m and 0.50 m between plants, what density of 10,000 plants ha-1. Folia in the area, it is observed that for the factor treatment, there was a significant effect only at 28 DAS and the T1 and T4, and irrigated with water of low salinity, no differences among themselves, being statistically higher than T2, T3 T5 and T6, these, in turn, showed no statistical difference, observed the lowest values of leaf area, indicating a degree of cultural sensitivity to salinity in this phenological stage, already cultivating Sancho showed higher growth than the Medellin. The dry weight of shoots showed significant efeuti at 28, 56 and 69 days after sowing, the dry mass of fruits was similar to the shoot.

Key words: *Cucumis melo* L, Salinity, Medellin, Sancho

INTRODUÇÃO

O meloeiro (Cucumis melo L) é uma cultura rentável e de rápido retorno econômico. O Nordeste do Brasil, responsável por 94,11% da produção nacional, com 320 mil toneladas, destaca-se como principal região produtora e exportadora de melão do país, especificamente as microrregiões de Mossoró e Açú, no Rio Grande do Norte, responsável por 63% de toda produção nacional (EMBRAPA, 2002).

Apesar das excelentes condições climáticas favoráveis, a pouca disponibilidade de água doce (água de poços profundos), bem como o seu elevado custo de exploração tem sido um dos principais fatores limitantes para o aumento da área irrigada nessa região, sendo necessário, portanto, adotar estratégia de manejo para otimizar o uso desta água. Nessas áreas, como acontece mundialmente, o aumento da demanda por água tem levado a utilização da maioria das fontes de boa qualidade disponível e obrigado à utilização de águas que apresentem níveis de salinidade mais elevados, em que se encontram águas com níveis máximos de salinidade em torno de 5,0 dS m^{-1}. As necessidades hídricas das culturas são bastantes variáveis e dependem principalmente das condições climáticas. Por outro lado, existe na região alta disponibilidade de água salina (água de poços rasos) de um custo bem menor e com alto potencial de uso para irrigação, entretanto, quando manejada inadequadamente poderá causar sérios danos ao meio ambiente e a cultura (MEDEIROS et al., 2003). Os efeitos da acumulação excessiva dos sais solúveis sobre as plantas podem ser causados pela dificuldade de absorção de água, toxicidade de íons específicos e pela interferência dos sais nos processos fisiológicos, (DIAS et al., 2003). Esses resultados demonstram que a tolerância do melão a salinidade ocorre em condições normais do manejo da cultura, em que os produtores comumente utilizam na região. Diante do exposto, este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar o crescimento do meloeiro em função da salinidade da água de irrigação aplicada em diferentes fases da cultura.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento fio conduzido na Fazenda Pedra Preta, localizada a 3 km da BR 304 e distando 28 km da Cidade de Mossoró. A água utilizada para a irrigação, uma de baixa salinidade proveniente de poço profundo com CE = 0,5 dS m^{-1} (S1) e outra de poço raso com elevada concentração salina, CE = 4,3 dS m^{-1} (S2). O delineamento experimental utilizado foi o de blocos inteiramente casualizados em um esquema de parcelas subdivididas 6 x 2 com quatro repetições, totalizando 24 parcelas com 96 m^2 (8,00 x 12,00 m) e 48 subparcelas com 48 m^2 (8,00 x 6,00 m). Cada parcela foi composta por quatro fileiras no espaçamento de 2m e 0,50m entre plantas, tendo uma densidade equivalente a 10.000 plantas $há^{-1}$. Os tratamentos avaliados foram compostos da combinação de salinidade da água de irrigação e cultivares variando por cada fase fenológica da cultura (T1: S1S1S2S2; T2: S2S1S2S2; T3: S2S2S1S2), sendo o 1º, 2º, 3º e 4º termos de cada uma dessas seqüências correspondentes, respectivamente, aos períodos de plantio até o aparecimento das flores femininas (30 DAS); do aparecimento das flores femininas até início de formação de frutos (entre 30 e 46 DAS); do início de formação de frutos até início da maturação (entre 46 e 60 DAS) e deste até a colheita (entre 60 e 75 DAS); de forma alternada durante todo ciclo (T4: S1S1S2S1S1S2 - dois dias com água de baixa salinidade e um dia com água salina); com água salina durante todo ciclo (T5: S2S2S2S2S2S2) ou ainda misturando os dois tipos de água (T6), que corresponderá ao manejo empregado na Fazenda Pedra Preta.

O segundo fator foi constituído de duas cultivares do melão pele de sapo (Sancho e Medelin). Semeadura 04 de setembro de 2009 em bandejas de 200 células com substrato agrícola comercial. Após 10 dias de semeio, efetuou-se o transplantio das mudas para o local definitivo, sendo transplantada uma planta por cova. A linha de plantio foi coberta com um mulching (filme de polietileno preto-branco, sendo a face branca voltada para cima), e até o inicio da floração as plantas foram protegidas com manta (TNT), objetivando inibir o ataque da mosca minadora (*Liriomyza sativae*), considerada a principal praga do meloeiro na região. A irrigação foi realizada diariamente por gotejamento com emissores de 1,3 L h^{-1} espaçados na linha de 0,3 m. Na avaliação das variáveis de crescimento foram efetuadas quatro coletas de plantas, sendo 1 por parcela aos 28, 42, 54 e 69 (DAS) para determinação da área foliar. Foram medidas todas as folhas da planta na primeira coleta, enquanto que nas demais coletas, em função do grande volume de folhas, coletou-se uma amostra representativa de cada planta (20%), obtendo-se seu peso fresco e posteriormente medindo sua área foliar através de um integrador de área, marca LI – COR, Modelo LI – 3100; em seguida, mediu-se a matéria fresca total, sendo a área foliar da planta inteira estimada multiplicando-se a área foliar da amostra pela matéria fresca total e dividindo-se pela matéria fresca da amostra.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através da analise de variância observa-se que para o fator tratamento, houve efeito significativo apenas aos 28 DAS e que os tratamentos T1 e T4, irrigados com água de baixa salinidade, não diferenciaram-se entre si, sendo estatisticamente superiores ao T2, T3, T5 e T6, estes, não apresentaram diferença estatística, sendo observados os menores valores de área foliar, indicando uma certa sensibilidade da cultura a salinidade nessa fase fenológica. Nas demais épocas não se observou diferenças significativas entre os tratamentos estudados, contudo observa-se aos 56 DAS, um maior pico de crescimento nos tratamentos menos salinos (T1 e T4), com valores de 17731,60 e 17367,15 cm^2 $planta^{-1}$, respectivamente. Com relação ao fator cultivar, observa-se efeito significativo aos 28, 56 e 69 DAS, sendo as maiores médias observadas na cultivar Sancho (Tabela 1). Resultados semelhantes foram encontrados por (ARAGÃO et al., 2009) ao avaliar a tolerância à salinidade das cultivares AF682, Gaúcho e Sancho, sendo constatado que a redução na área foliar da cultivar Sancho só ocorreu a partir de 4,0 dSm^{-1}. Os resultados aqui mostram uma maior tolerância a salinidade da cultivar Sancho em relação a Medellín.

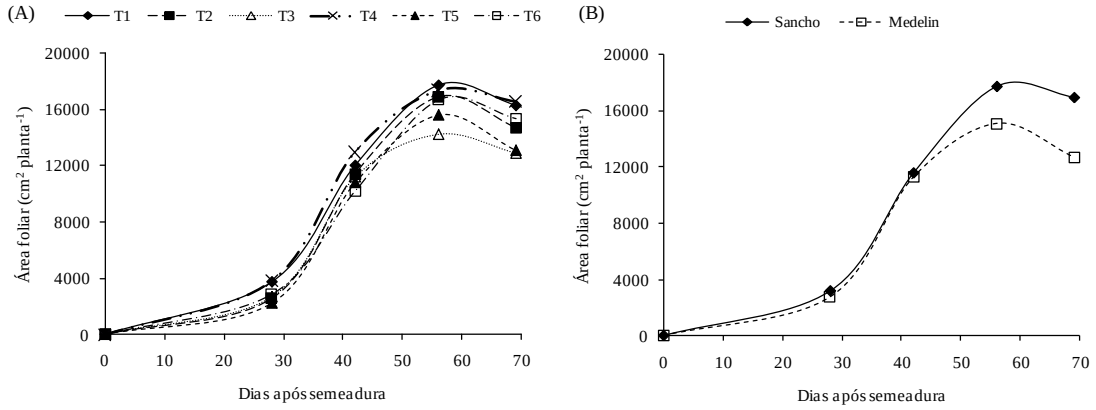


Figura 1. Evolução da área foliar para os diferentes tratamentos (A) e cultivares (B), durante o Experimento, Mossoró-RN, 2009.

Com base na Figura 1A, em geral, a área foliar inicial apresentou leve acréscimo até os 28 dias após semeadura (DAS), com crescimento abrupto a partir desta data até os 56 DAS, quando se observou tendência de maior área foliar nos tratamentos menos salinos (T1 e T4), diminuindo em seguida. Para as cultivares (Figura 1B), nota-se que a curva de crescimento se equiparou até os 42 DAS, com tendência de queda a partir dos 56 DAS, notadamente na cultivar Medellín.

Na fitomassa seca da parte aérea (FSPA), nota-se efeito significativo entre tratamentos aos 28, 56 e 69 DAS, sendo as maiores médias observadas nos tratamentos e que se aplicou água de baixa salinidade nesta fase (T1=24,95 e T4=23,72 g $planta^{-1}$). Estes tratamentos foram estatisticamente iguais ao T2, T3 e T6, e diferente apenas do T5 (água salina durante todo ciclo). Comparando-se as médias das cultivares, observa-se efeito significativo também aos 28, 56 e 69 DAS, com destaque para a cultivar Sancho, onde se observa os maiores valores de FSPA.

Em ensaios semelhantes, entretanto, utilizando outra cultivar, Porto Filho (2003), constatou que os tratamentos em que se variou o tipo de água a cada fase fenológica da cultura não diferiram do uso inalterado dessas águas em todas as épocas avaliadas. Quanto ao acúmulo de fitomassa seca nos ramos (FSR), observa-se comportamento semelhante à fitomassa seca total para o fator tratamentos. Para as cultivares o comportamento foi semelhante ao encontrado para área foliar. Já com relação a fitomassa seca dos frutos, constata-se efeito significativo entre os tratamentos aos 56 DAS entre as cultivares, sendo observados nos frutos, os maiores acúmulos de fitomassa seca, representando em média 74% de toda fitomassa seca acumulada.

Tabela 2. Fitomassa seca da parte aérea, ramos (folhas + caules) e frutos das cultivares Sancho e Medellín em diferentes épocas, Mossoró – RN, 2009

	DAT			
Cultivares	28	42	56	69
	Área foliar (cm^2 $planta^{-1}$)			
Sancho	3184,86 a	11592,07 a	17753,65 a	16964,11 a
Medellín	2763,11 b	11304,12 a	15102,70 b	12682,87 b
	FSPA (g $planta^{-1}$)			
Sancho	22,36 a	133,46 a	385,46 a	683,90 a
Medellín	18,81 b	129,37 a	327,50 b	584,91 b
	FSR (g $planta^{-1}$)			
Sancho	22,36 a	112,76 a	168,54 a	189,08 a
Medellín	18,81 b	108,08 a	142,40 b	140,29 b
	FSFr (g $planta^{-1}$)			
Sancho	-	20,69 a	216,91 a	494,82 a
Medellín	-	21,29 a	185,10 b	444,61 a

Com base nos resultados de acúmulo de fitomassa seca da parte aérea (FSPA), ao longo das avaliações (Figura 2), observa-se, crescimento lento na fase inicial até os 42 DAS, sendo os ramos (folhas e caules) os que mais concentraram matéria seca. Após os 42 DAS, os frutos superaram os ramos, respondendo pelo maior acúmulo de matéria seca até a última avaliação (69 DAS), com tendência de aumento da fitomassa seca em todos os tratamentos.

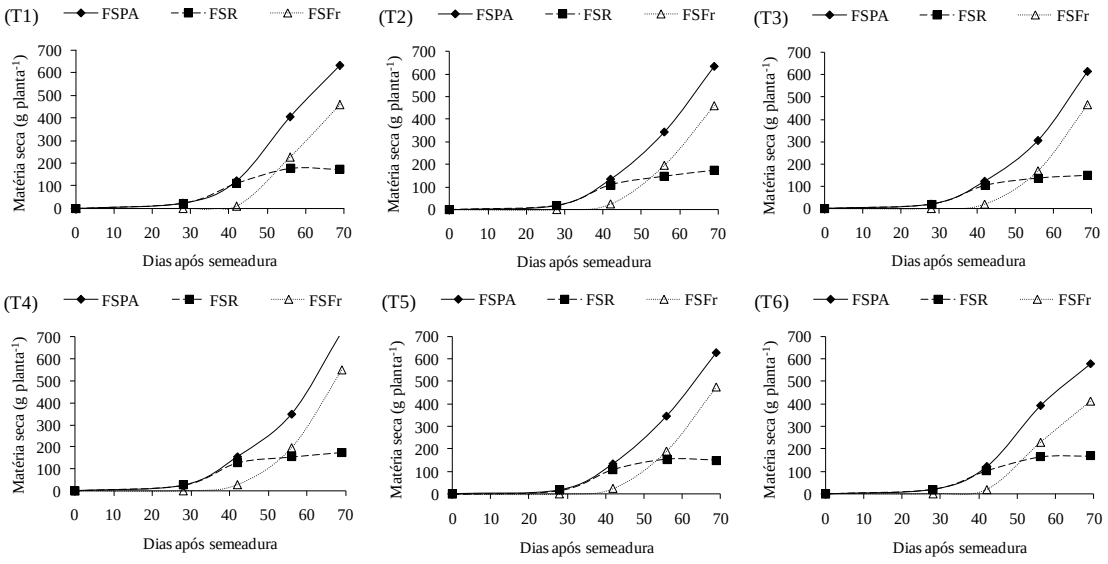


Figura 2. Acúmulo de fitomassa seca em ramos (folhas e caules), frutos e na parte aérea total das cultivares Sancho e Medellín em. Mossoró-RN, 2009

CONCLUSÃO

Quando se alterna o uso de água salina com a de baixa salinidade a cultivar Sancho tolerante a esse manejo sem diminui a produção.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAGÃO, C.A.; SANTOS, J .S.; QUEIROZ, S. O. P.; FRANÇA, B. **Avaliação de cultivares de melão sob condições de estresse salino. Revista Caatinga,** Mossoró, RN, v.22, n.2, p.161-169, abril/junho de 2009.

DIAS, N.S.; GHEYI, H.R.; DUARTE, S.N. **Prevenção, manejo e recuperação dos solos afetados por sais**. Piracicaba: ESALQ, Departamento de Engenharia Rural, 2003. 118p. Série Didática, 13.

EMBRAPA. **OS NÚMEROS DO MELÃO**. Agroindústria tropical. Fortaleza-CE, 2002. n.86, p.4. (Centro Nacional dePesquisa da Agroindústria tropical).

MEDEIROS, J.F.; LISBOA R.A.; OLIVEIRA, M.; SILVA JÚNIOR, M.J & ALVES, P.P. **Caracterização das águas subterrâneas usadas para irrigação na área produtora de melão da Chapada do Apodi**. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.7, n.3, p.469-472, 2003. Campina Grande, PB, DEAg/UFCG.

AGRADECIMENTOS

A UFERSA pela a concessão da bolsa PICI para a execução do trabalho.

Tolerância do tomateiro à salinidade e ao tempo de exposição aos sais da água de rejeito salino em sistema hidropônico de cultivo.

Osvaldo Nogueira de Sousa Neto[1]; Nildo da Silva Dias[2]; André Moreira de Oliveira[3]; Jonatas Rafael Lacerda Rebolças[4]; Cristiano Rebolças Cosme[5].

[1]Aluno de graduação do curso de Agronomia da UFERSA – Bolsista PIBIC– neto_ufersa@hotmail.com

[2]Professor do Curso de Agronomia, UFERSA – Departamento de Ciências Ambientais e Tecnológicas (Orientador)

[3]Aluno de pós graduação do curso de Ciências do Solo da UFERSA – Departamento de Ciências Ambientais e Tecnológicas

[4]Aluno de graduação do curso de Agronomia da UFERSA – Bolsista PIBIC

[5]Aluno de pós graduação do curso de Irrigação e Drenagem da UFERSA – Departamento de Ciências Ambientais e Tecnológicas

RESUMO

No Brasil, as águas subterrâneas são apontadas como uma alternativa viável para garantir o acesso das comunidades rurais do nordeste à água, apesar de apresentam, na maioria dos casos, problemas de salinidade. O objetivo desta pesquisa foi avaliar a resposta do tomate (Lycopersicon esculentum L., grupo Santa Cruz, cv. Kada gigante) em cultivo hidropônico, adicionando água de rejeito da dessalinização na composição da solução nutritiva, aplicada em diferentes estágios de desenvolvimento da cultura. Os níveis de salinidade da solução (CE_{sol}) foram: de 2,2; 7,1; 8,7; e 10,1 dS m^{-1} aplicados a partir de 0 - 25, 26 - 50 e 51 – 80 DAT. O delineamento foi inteiramente casualizado, com 12 tratamentos arranjados em um esquema fatorial 4x3 (níveis de salinidade x estádios fenológicos), com três repetições. O rendimento do tomateiro reduziu com o aumento da salinidade da solução nutritiva, sendo mais acentuada quando se aumentou os níveis de salinidade a partir das fases iniciais do desenvolvimento vegetativo até o final do ciclo, evidenciado também pelo comportamento semelhante das matérias fresca e seca da parte aérea e diâmetro do colo. A água de rejeito da dessalinização na solução nutritiva pode ser utilizada para o cultivo de tomate em hidropônica, desde que fornecidas após os estágios iniciais de desenvolvimento do tomateiro, visando diminuir as perdas de rendimento.

Palavras-chaves: Substrato, Rejeito salino, Estádios.

ABSTRACT

TOLERANCE OF TOMATO AT SALINITY AND EXPOSITION TIME OF THE SALTS OF SALINE REJECT WATER IN HYDROPONIC CULTIVATION. In Brazil, the groundwater is identified as a viable alternative to ensure the access of rural communities in the northeast to the water, though, to have in most cases present problems of salinity. The aim of this study was to evaluate the response of tomato (Lycopersicon esculentum L., group Santa Cruz, cv. Kada gigante.) In hydroponic culture, adding reject water desalination on the composition of the nutrient solution, applied at different stages of crop development. The salinity levels of the solution (CE_{sol}) were: of 2.2, 7.1, 8.7 and 10.1 dS m-1 applied from 0 - 25, 26 - 50 e 51 – 80 DAT. The design was completely randomized design with 12 treatments arranged in a 4 x 3 factorial design (levels of salinity x phenological stages) with three replications. The tomato yield decreased with increasing salinity of nutrient solution, which was more pronounced when increasing the levels of salinity from the early stages of vegetative growth by the end of the cycle, also evidenced by the similar behavior of biomass flesh and dry. However, can be used the reject desalination in the nutrient solution, since it provided after the initial stages of development of tomato plants in order to reduce income losses.

Key words: substrate, Saline waste, stages.

INTRODUÇÃO

No Brasil, águas subterrâneas são apontadas como uma alternativa viável para garantir o acesso das comunidades rurais do nordeste à água. Entretanto, essas fontes hídricas apresentam na maioria dos casos restrições de uso para dessedentamento humano, por apresentarem problemas de salinidade. Por

isso, a tecnologia da osmose reversa tem sido amplamente utilizada para o tratamento destas águas salobras (PORTO et al., 2004). Porém, a dessalinização um rejeito altamente salino de poder poluente elevado (SOARES et al., 2006).

O aproveitamento do rejeito da dessalinização em solução nutritiva para cultivos hidropônicos de hortaliças apresenta-se como uma opção bastante promissora para destinar este resíduo. O tomate (Lycopersicon esculentum Mill.) é uma das espécies hortícolas de maior importância no mundo, sendo utilizada tanto para consumo fresco como para a indústria (ALBORNOZ, 2007).

O tomateiro é classificado como moderadamente sensível aos sais, segundo AYERS & WESTCOT (1999). Segundo MAAS (1990), a tolerância aos sais por uma determinada cultura é afetada por fatores como o estágio de desenvolvimento no momento da exposição, duração da exposição, condições ambientais, propriedades do solo e do tipo e intensidade do manejo. O objetivo deste trabalho foi avaliar a produtividade do tomateiro em cultivo hidropônico, adicionando água de rejeito da dessalinização por osmose reversa na composição da solução nutritiva, aplicada em diferentes estágios de desenvolvimento da cultura.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido de 19 de julho a 05 de novembro de 2009, em casa de vegetação no Departamento de Ciências Ambientais e Tecnológicas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, no Município de Mossoró, RN (5° 11’ S, 37° 20’ W e 18 m).

As plantas de tomate (Lycopersicon esculentum L., grupo Santa Cruz, cv. Kada gigante) foram produzidas em bandejas de poliestireno expandido em 128 células preenchidas com substrato de fibra de coco. As unidades experimentais (vasos plásticos) foram posicionadas em 6 fileiras de 1,00 m largura e 0,50 m entre plantas, sendo instalados mourões nas extremidades de cada fileira de planta para amarração de 3 fios arames com intuito de tutorar as plantas. As plantas de tomate foram nutridas com solução nutritiva obtidos pelo acréscimo de rejeito da dessalinização por osmose reversa na solução nutritiva.

O rejeito da dessalinização da água foi coletado de uma unidade de tratamento de água salobra em uma comunidade rural localizada na zona rural de Mossoró-RN, enquanto que a água de abastecimento (CEa 0,52 dS m-1) foi proveniente do campus da UFERSA. As misturas corresponderam a valores de condutividade elétrica da solução (CEsol) de 2,2 dS m-1, sem a adição de rejeito salino e durante todo o ciclo da cultura (testemunha), 7,1 dS m-1 (50% de rejeito salino), 8,7 dS m-1 (75% de rejeito salino) e 10,1 dS m-1 (100% de rejeito salino) aplicados a partir de 25, 50, 80 DAT até o final do ciclo.

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, com 12 tratamentos arranjados em um esquema fatorial 4x3 (níveis de salinidade x estádios fenológicos), com três repetições. Após a obtenção das águas foram adicionados os fertilizantes da solução nutritiva básica, em que para cada 100 L de água foram adicionados: 805 g nitrato de cálcio, 334 g nitrato de potássio, 175 g de fosfato monoamônico, 252 g sulfato de magnésio e 10 g Quelatec. O Rendimento (REN) foi obtido através da soma dos pesos dos frutos colhidos diariamente. O diâmetro do colo (DC), a matéria fresca (MFPA) e seca (MSPA) da parte aérea da planta e a condutividade elétrica do extrato saturado (CE_{Ext}) foram obtidos ao término do experimento. Os dados foram submetidos à análise de variância, sendo realizado estudo de regressão para o fator nível de salinidade. O rendimento relativo do tomate em %, em função da salinidade para os tempos de exposição, foi calculado em relação ao rendimento obtido com o tratamento testemunha.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O aumento da salinidade da solução nutritiva afetou significativamente ($p<0,01$) todas as variáveis analisadas. No que diz respeito ao tempo de exposição aos sais, mediante a irrigação com solução nutritiva somada a água de rejeito, verificou-se efeito significativo ($p<0,01$) para o rendimento, mostrando que dependendo da faze em que é aplicada água salina, a cultura pode responder diferentemente no que diz respeito à produção, sendo esse valores evidenciados através das medias expressas na Tabela 1.

Tabela 1. Análise da variância e média para a matéria fresca (MFPA) e seca (MSPA) da parte aérea,diametro do colo (DC) e rendimento (REN) do tomate (cv. Kada gigante), para os nível de salinidade da solução nutritiva, aplicado em três estágios de desenvolvimento.

Tempo de exposição (DAT)	Nivel de salinidade (ds m^{-1})	Variáveis			
		MFPA (g)	MSPA (g)	DC (mm)	REN (kg ha^{-1})
Testemunha	2,2	1083,33	197,93	12,00	8196,67
25	7,1	1000,00	181,40	10,83	4372,00
	8,7	798,33	144,57	11,67	2658,67
	10,1	818,33	132,77	11,67	2178,00
	Média	872,22	152,91	11,39	3069,56
50	7,1	1016,67	183,93	11,17	5091,33
	8,7	876,67	162,80	11,50	3937,33
	10,1	841,67	153,80	12,17	3607,33
	Média	911,67	166,84	11,61	4212,00
80	7,1	1003,33	187,93	11,17	5260,67
	8,7	895,00	181,77	12,00	4704,00
	10,1	878,33	147,93	11,50	4076,67
	Média	925,56	172,54	11,56	4680,44
FV	GL	Estatistica F			
Nivel de salinidade	3	33,06**	19,41**	4,77**	104,09**
Tempo de esposição	2	$1,40^{NS}$	$2,71^{NS}$	$0,29^{NS}$	10,96**
Salinidade x Tempo	6	$0,51^{NS}$	$0,96^{NS}$	$0,71^{NS}$	$1,71^{NS}$
Erro	24	-	-	-	-
CV (%)		6,39	9,24	4,80	12,90

** e * significativo a 1 e a 5% de probabilidade pelo teste F

A redução para matéria fresca (MFPA) e seca (MSPA) da parte aérea e diametro do colo (DC) foram respectivamente 21,90, 26,83 e 1,85 %, quando se compara o tratamento testemunha (2,2 dS m-1), com o tratamento de maior concentração salina (10,1 dS m-1). Observa-se que a redução dos parâmetro avaliados é considerada baixa, mediante a amplitude da concentração salina da solução nutritiva. DIAS et al. (2010) também verificaram queda significativa de 6 e 4 % do tratamento com solução nutritiva preparada com 100% com água de rejeito (7,0 dS m-1), em relação a testemunha (2,1 dS m-1) na produção de biomassa da parte aérea de plantas de meloeiro nas mesmas condições de cultivo.

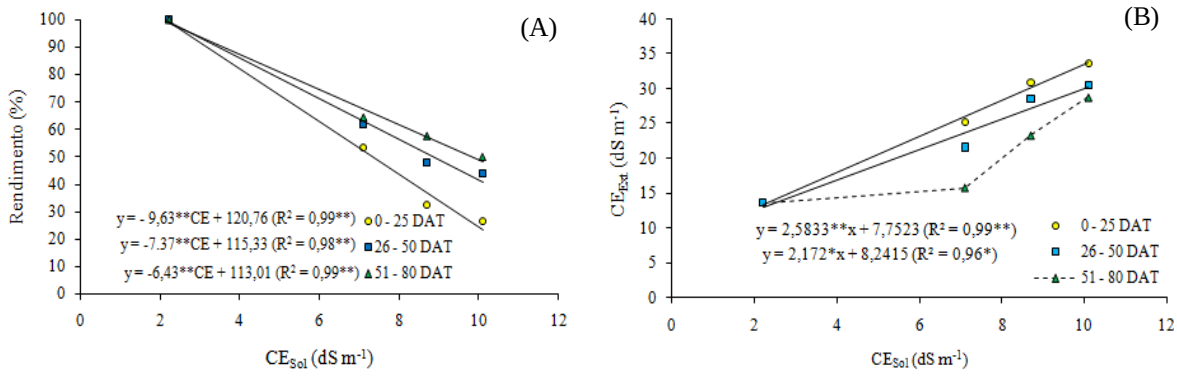


Figura 1. Rendimento relativo (A) de tomate gigante e concentração do extrato saturado do substrato (B) do em função do incremento do rejeito salino na solução nutritiva aplicada em três estágios de desenvolvimento.

O rendimento percentual do tomateiro (Figura 1A), apresentou um decréscimo linear significativo ($p<0,01$) quando aumentou a concentração salina da solução nutritiva. Essa redução foi mais acentuada no primeiro estagio estabelecido (0 - 25 DAT), onde verifica-se que, para o maior nivel de salinidade (10,1 dS m-1), quando aplicado no primeiro estagio apresentou rendimento 17,44 e 23,16 % inferior ao mesmo nível aplicado no segundo (26 – 50 DAT) e terceiro estagio (51 – 80 DAT) respectivamente. Esse resultados estão de acordo com os mesmo encontrado por PORTO FILHO et al. (2006), onde constataram que o efeito restritivo da salinidade da água de irrigação, tanto na produção comercial como na total do meloeiro, é mais acentuado quando a água salina é utilizada mais cedo. Além disso, considerando-se

tempos iguais de uso, a perda no rendimento da cultura foi maior quando se utilizou água de irrigação mais salina.

O fato de ter sido constatado valores baixos para o rendimento médio do tomateiro, deve-se ressaltar que não se aplicava lamina para lixiviação dos sais, o que promoveu uma concentração salina muito elevada para o extrato de saturação do substrato obtido no final do experimento. Alem disso o aumento da concentração foi mais acentuada quando os níveis de água salina foram aplicadas nos primeiros estádios, promovendo um aumento linear significativo ($p<0,01$ e 0,05). Para TAIZ & ZEIGER (2006), o aumento da pressão osmótica do substrato atua de forma negativa sobre o processo fisiológico, reduzindo a absorção de água pelas raízes, inibindo a atividade meristemática, o alongamento celular e, como conseqüência, redução no crescimento e desenvolvimento das plantas.

CONCLUSÃO

A produtividade do tomateiro é reduzida com o aumento da salinidade da solução nutritiva, sendo mais acentuada quando se aumenta os níveis de salinidade logo no estágio inicial de crescimento. A utilização das águas de rejeito da dessalinização na solução nutritiva podem ser utilizadas, com reduzidas perdas de produtividade, desde que moderadamente fornecidas após os estágios iniciais de desenvolvimento do tomateiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBORNOZ, F.; TORRES, A.; TAPIA, M. L.; ACEVEDO, E. Cultivo de tomate (*Lycopersicum esculentum* Mill.) hidropônico com água desalinizada y desborificada em el Valle de Lluta. **Idesia**, v 25, n.2, p 73-80, 2007.

AYERS, R.S. & WESTCOT, D.W. **A qualidade da água na agricultura**. Tradução de Gheyi, H.R.; Medeiros, J.F; Damasceno, F.A.V. 2.ed. Campina Grande: UFPB, 1999. 153p. (Estudos FAO Irrigação e Drenagem, 29).

DIAS, N.S.; LIRA, R.B.; BRITO, R.F.; SOUSA NETO, O.N.; FEREIRA NETO, M.; OLIVEIRA, A.M., Produção de melão rendilhado em sistema hidropônico com rejeito da dessalinização de água em solução nutritiva. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.14, n.7, p.755–761, 2010.

MAAS, E. V. Crop salt tolerance. In: Tanji, K. K. (ed.) **Agricultural salinity assessment and management manual**. New York: ASCE, 1990. cap. 13, p. 262-304.

PORTO, E. R. et al. Potencialidades da erva-sal (Atriplex nummularia) irrigada com o rejeito da dessalinização de água salobra no semi-árido brasileiro como alternativa de reutilização. http://www.cepis.ops-oms.org/bvsaidis/aresidua/x-003.pdf. 2004.

PORTO FILHO, F.Q.; MEDEIROS, J.F.; SOUSA NETO, E.R.; GHEYI, H.R.; MATOS, J.A., Viabilidade da irrigação do meloeiro com águas salinas em diferentes fases fenológicas. **Ciência Rural,** Santa Maria, v.36, n.2, p.453-459, mar-abr, 2006

SOARES, T.M.; SILVA, I.J.O.; DUARTE, S.N.; SILVA, E.F.F. Destinação de águas residuárias provenientes do processo de dessalinização por osmose reversa. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.10, n.3, p.730-737, 2006.

Taiz, L.; Zeiger, E**. Fisiologia vegetal**. 3.ed. Porto Alegre: Artmed, 2006. 719p

AGRADECIMENTOS

A UFERSA e CNPq pela concessão da bolsa (PIBIC) para a execução do trabalho.

Redes Neurais Artificiais Aplicadas na Analise de Acopladores Direcionais.

Pablo Luiz Braga Soares[1]; José Patrocínio da Silva[2]

[1]Aluno de graduação do curso de Ciência da Computação da UFERSA – Bolsista PIBIC – pabloufersa@gmail.com

[2]Professor do Curso de Engenharia de Energia, UFERSA – Departamento de Ciências Ambientais e Tecnológicas

RESUMO

Acopladores direcionais foram analisados e projetados com sucesso e de forma eficiente através do uso de Redes Neurais Artificiais (RNAs). Neste trabalho, os dados necessários para treinamento foram obtidos usando simulações numéricas obtidas através da aplicação do Método da Propagação Vetorial de Feixes (VBPM).

Palavras-chaves: acopladores direcionais; redes neurais artificiais, VBPM

ABSTRACT

ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS APPLIED TO THE ANALYSIS OF DIRECTIONAL COUPLERS. Directional couplers has been analyzed and designed successfully and efficiently through the use of Artificial Neural Networks (RNAs). In this work, the data needed for training were obtained using numerical simulations obtained through the applying of the Vectorial Beam Propagation Method (VBPM).

Key words: Directional Couplers, Artificial Neural Networks, VBPM

INTRODUÇÃO

Segundo (Braga et al., 2000), em "Sistemas Inteligentes", "as Redes Neurais Artificiais (RNAs) são modelos matemáticos que se assemelham às estruturas neurais biológicas e que tem capacidade computacional adquirida por meio de aprendizado e generalização". O aprendizado em RNAs consiste na fase onde a rede neural absorve dados e, a partir destes, modifica seus parâmetros de entrada. Esta etapa pode ser considerada como uma adaptação da RNA às características intrínsecas de um problema, onde se procura cobrir um grande espectro de valores associados às variáveis pertinentes. Isto é feito para que a RNA adquira, através de uma melhora gradativa, uma boa capacidade de resposta para o maior número de situações possíveis. Por sua vez a generalização de uma RNA está associada à sua capacidade de dar respostas coerentes para dados não apresentados a ela durante o treinamento. Espera-se que uma RNA treinada tenha uma boa capacidade de generalização independentemente de ter sido controlada durante o treinamento.

As redes neurais artificiais se diferenciam pela sua arquitetura e pela forma como os pesos associados às conexões são ajustados durante o processo de aprendizado. A arquitetura de uma rede neural restringe o tipo de problema no qual a rede poderá ser utilizada, e é definida pelo número de camadas (camada única ou múltiplas camadas), pelo número de nós em cada camada, pelo tipo de conexão entre os nós (*feedforward* ou *feedback*) e por sua topologia (HAYKIN, 2001).

Segundo (Braga et al., 2000), "o objetivo principal do aprendizado em Redes Neurais é a obtenção de modelos com boa capacidade de generalização tendo como base o conjunto de dados". Em problemas de aproximação, classificação e predição, o conjunto de treinamento é composto por pares de entra e saída (x, *yd*), sendo caracterizada previamente a saída desejada *yd* para um determinado valor de entrada x. O ajuste de pesos deve modificar a saída y de forma que a diferença entre y e yd, ou seja, o erro diminua a cada iteração.

RNAs foram utilizadas com sucesso em aplicações envolvendo dados obtidos na região árida do RN e em aplicações em fotônica envolvendo acopladores direcionais. Ao longo dos últimos três anos

pesquisas realizadas envolvendo detecção de metais pesados na região do semi-árido usando RNAs foram realizadas com sucesso, neste estudo, o objetivo foi utilizar parâmetros relacionados à concentração (mg/Kg) dos metais pesados Cd, Cr, Cu, Ni, Pb e Zn encontrados no solo do semi-árido para diagnosticar a presença ou não destes elementos nos solos analisados. Analisou-se também, a evapotranspiração de referência (ETo) na região de Mossoró usando RNAs. A ETo é um fenômeno complexo e não-linear, pois depende da interação entre os vários elementos climáticos (radiação solar, velocidade do vento, temperatura e umidade do ar) desta forma, tornam-se importantes os métodos para estimar a ETo em função de elementos climáticos usando RNAs, os quais podem levantar problemas regionais, analisar conflitos, classificar parâmetros e prever, com precisão, as indicações meteorológicas, podendo desta forma, possibilitar possíveis soluções para problemas que possam ocorrer em um tempo futuro. Por último as RNAs foram aplicadas para comparar modelos de crescimento da cebola, nesta parte do trabalho, o estudo teve como objetivo simular, utilizando redes neurais artificiais, o ajuste do modelo logístico ao acúmulo de massa seca de cebola após a semeadura e sua curva de crescimento.

Neste trabalho, as RNAs foram utilizadas para obter a distância de acoplamento entre duas fibras ópticas circulares separadas por uma distância d, nesta aplicação o algoritmo foi treinado tendo como referência, dados obtidos através do método vetorial da propagação de feixes ópticos aplicados em estruturas fotônicas.

Acopladores direcionais são estruturas básicas importantes no projeto de dispositivos fotônicos e circuitos como filtros, dispositivos multiplexadores e demultiplexadores. Em alguns casos, e com o uso de algumas aproximações, existem soluções analíticas aproximadas (K. Okamoto, 2005, D. L. Lee, 1986). Em geral, métodos numéricos, como o método dos elementos finitos, são utilizados na modelagem dessas estruturas. Entretanto, isso requer conhecimento da teoria eletromagnética e grandes recursos computacionais. Por outro lado, as redes neurais têm a capacidade de aproximar funções não-lineares, podendo, através de treinamento, mapear relações de entrada e saída. Essa habilidade permite, sem a necessidade de conhecer o objeto investigado, modelar um sistema conhecendo apenas os valores de entrada e saída. Tal funcionalidade é usada na modelagem de acopladores de fibras ópticas (Jiusheng Li, 2004) e também para análise e síntese de antenas de microfita na área de microondas (Nurhan Türker et al., 2006, A. Ouchar et. al., 2005). A maior vantagem do uso de modelos baseados em redes neurais é a sua simplicidade, o pouco tempo e esforço computacional requeridos, além da sua aplicação em problemas de síntese. Neste trabalho, as redes neurais artificiais (RNAs) são implementadas para a modelagem e o projeto de acopladores direcionais formados por fibras ópticas separadas por uma distância d, constante ao longo da direção de propagação, figura 1. Resultados numéricos obtidos através do VBPM (da Silva, J.P. et. al., 2003) foram utilizadas para obter os dados de treinamento.

MATERIAL E MÉTODOS

A rede neural utilizada aqui foi a Multi Layer Perceptron (MLP) com uma camada oculta. O número de neurônios considerados na camada oculta foi igual ao de variáveis de entrada, com um neurônio na saída para o acoplador em análise. Foram usadas, como funções de ativação, a tangente hiperbólica para a camada oculta e a linear para a saída. O processo de treinamento foi executado pelo algoritmo de Levenberg-Maquardt, supervisionado. As variáveis de entrada são: parâmetros geométricos (tamanho, forma e distância entre os guias) e parâmetros ópticos, tais como índice de refração da fibra óptica.

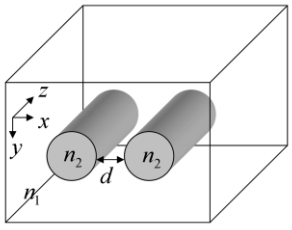


Figura 1. Acoplador direcional formado por duas fibras ópticas idênticas.

O algoritmo de retropropagação ou simplesmente algoritmo da backpropagation, é um algoritmo utilizado em perceptrons de múltiplas camadas e utiliza funções de transferência diferenciáveis não-lineares em um treinamento monitorado (HAYKIN, 2001). A aprendizagem por backpropagation consiste, basicamente, em dois passos: um passo para frente, que é a propagação, e um passo para trás, a retropropagação. No passo para frente, um vetor é apresentado aos nós de entrada da rede e seu efeito se propaga através desta, da esquerda para a direita e de camada em camada, figura 2. Nesse caso, a resposta da rede é subtraída da resposta desejada e, então, determina-se o sinal de erro. Este sinal de erro é propagado para trás através da rede, contra a direção das conexões sinápticas. Os pesos são então ajustados de modo a se minimizar o sinal de erro (RUSSEl, 2003).

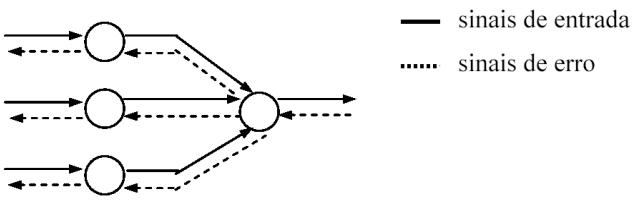


Figura 2. Sinais funcionais e de erro numa rede neural.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para obtenção dos resultados utilizou-se o acoplador mostrada na figura 1, esquematizado de acordo a figura 3 para modelagem e síntese dos acopladores direcionais. Aqui, foi considerado um problema direto, também chamado de análise, quando a variável a ser determinada é à distância de acoplamento e se tem conhecimento de todos os parâmetros ópticos e geométricos, figura 3a e o problema de síntese, figura 3b, ou de projeto, quando um dos parâmetros geométricos é determinado pela rede neural para que o acoplador apresente um comportamento previamente estabelecido.

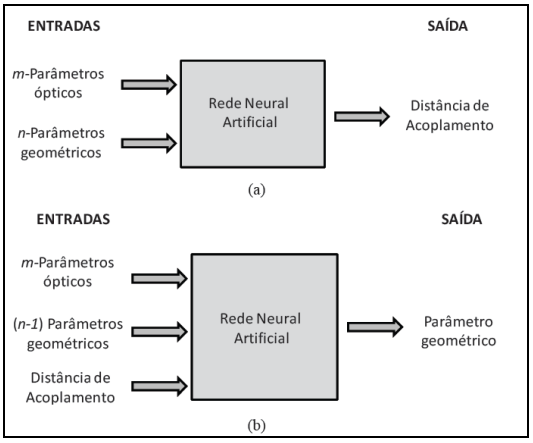


Figura 3. Configuração das variáveis de entrada e saída para (a) análise e (b) síntese.

As fibras que formam o acoplador da figura 1 estão separadas por uma distância d = 0,2 μm constante ao longo da direção propagação. Os raios das fibras são iguais (r = 0.5 μm) e a distância entre as os núcleos das fibras foi considerado suficientemente pequeno para permitir o acoplamento entre as duas fibras. Neste trabalho, a estrutura usada como referência para treinar a rede, foi simulada numericamente com uma janela computacional de 4 μm (direção x) x 4 μm (direção y), coberta por 2.000 elementos lineares. A fibra da esquerda, figura 4, foi excitada com modo E_{11}^{x} com índice refração efetivo $neff = (\beta/k_0)$ = 1.5447, obtido através da análise nodal (da Silva, J.P. et. Al., 2003), com comprimento de onda λ = 0.8 μm. O passo de propagação usado no VBPM foi Δz = 0.1 μm. A figura 4

mostra a evolução do campo magnético transversal para a componente h_x ao longo da direção de propagação.

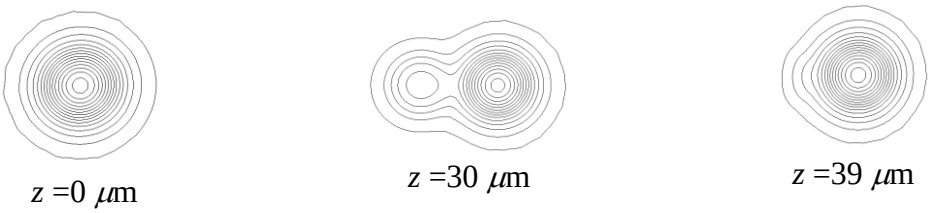


Figura 4. Evolução do campo magnético polarizado na direção *x*.

A figura 5 mostra a distância de acoplamento obtida utilizando-se redes neurais artificiais comparadas com a distância de acoplamento obtida utilizando o método da propagação vetorial de feixes. Aqui, os foram obtidos para a análise do acoplador onde a distância de acoplamento foi à variável a ser determinada.

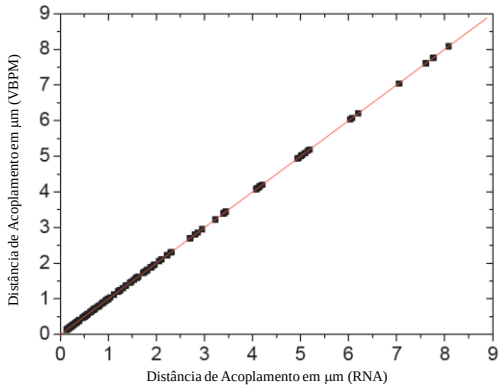


Figura 5. Comparação entre as distâncias de acoplamento obtidas utilizando-se RNAs e o VBPM

CONCLUSÃO

Acopladores direcionais baseados em de fibras ópticas foram analisados através de RNAs e comparados com resultados obtidos utilizando-se o VBPM. O modelo de treinamento para RNA é muito simples e requerem menos tempo e esforço computacional que as técnicas numéricas clássicas usadas para este tipo de problema. Em adição, podemos concluir que uma rede neural pode ser usada para projetar acopladores direcionais com alguma vantagem em relação aos métodos clássicos. Outras estruturas, incluindo cristais fotônicos, estão sendo analisadas com intuído de verificar a aplicação de RNAs em outros modelos de acopladores.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRAGA, A. P.; CARVALHO, A. C. P. L. F.; LUDEMIR, T. B. **Redes neurais artificiais: teoria e aplicações**. Rio de Janeiro: LTC, 262p, 2000.

Haykin, S. **"Redes Neurais: Princípios e Práticas"**. Porto Alegre: Editora Bookman, 900p, 2001.

Gong, P. "**Integrated analysis of spatial data from multiple sources: using evidential reasoning and artificial neural network techniques from geological mapping**", Photogrammetric Engineering & Remote Sensing, v. 62, n. 5, p. 513-523, 1996.

Paola, J. D. Schowengerdt, R. A. "**The effect of neural–network struture on a multispectral land–use/land–cover classification**", Photogrametric Engineering & Remote Sensing, v.63, n.5, p.535–544, 1997.

Russel, S., Norvig, P. **"Inteligência Artificial"**, Rio de Janeiro: Editora Campus", 2a Edição,1021p, 2003.

K. Okamoto, "**Fundamentals of Optical Waveguides**", Academic Press, 2nd Ed, 2005.

D. L. Lee, "**Electromagnetics Principles of Integrated Optics**", Wiley and Sons, 1986.

Jiusheng Li and Zhenwu Bao, "**Neural network model of optical fiber direction coupler design**", in Proceedings of the SPIE, Volume 5178, pp. 238-245 (2004).

Nurhan Türker, Filiz Güneş and Tülay Yildirim, "**Artificial Neural Networks Applied to the Design of Microstrip Antennas"**, Microwave Review, June 2006.

A. Ouchar, R. Aksas, H. Baudrand, "**Artificial neural network for computing the resonant frequency of circular patch antennas**", Microwave and Optical Technology Letters, v. 47, n. 6, p. 564-566, 2005

J. P. da Silva, H. E. Hernández-Figueroa, A. M. F. Frasson, "**Improved Vectorial Finite-Element BPM Analysis for Transverse Anisotropic Media**", IEEE Journal of Lightwave Technology, v. 21, p. 567-576, 2003.

AGRADECIMENTOS

A UFERSA e ao CNPq pela concessão da bolsa (PIBIC ou PICI) para a execução do trabalho.

Análise de crescimento de cultivo de sorgo em função da adubação verde.

Paulo Roberto de Souza Silveira[1], Raquel Karuliny Araújo Fernandes[1], Celsemy Eleutério Maia[2] & Neyton de Oliveira Miranda[2]

[1]Aluno de graduação do curso de Engª Agrícola e Ambiental da UFERSA – Bolsista PICI – paulor_1000@hotmail.com, rk-fernandes@hotmail.com

[2]Professor do Curso de Engª Agrícola e Ambiental da UFERSA – Departamento de Ciências Ambientais (Orientador)

RESUMO

A adubação verde apresenta enorme potencialidade e vem sendo recomendada por proporcionar benefícios significativos à agricultura, que as práticas convencionais químicas e mecânicas não conseguem desempenhar O experimento foi realizado na horta experimental da Universidade Federal Rural do Semi-árido, UFERSA, localizada no município de Mossoró-RN. O solo da área experimental é classificado como Argissolo vermelho-amarelo. O delineamento empregado foi o de blocos ao acaso completos com três repetições em esquema de faixas. As seguintes características foram avaliadas aos 20, 40, 60, 80 e 100 dias após a semeadura: matéria seca da parte aérea.

Palavras-chaves: Análise de crescimento de sorgo, adubação verde

ABSTRACT

ANÁLISE DE CRESCIMENTO DE CULTIVO DE SORGO EM FUNÇÃO DA ADUBAÇÃO VERDE. The green manuring presents enormous potentiality and it has been recommended by providing significant benefits to the agriculture that the practices conventional chemistries and mechanics don't get to carry out. The experiment it was accomplished in the experimental vegetable garden of the Rural Federal University of the Semi-arid, UFERSA, located in the municipal district of Mossoró-RN. The soil of the experimental area is classified like red-yellow Argissolo. The employed delineamento was it of blocks to the maybe complete with three repetitions in outline of strips. The following characteristics were appraised to the 20, 40, 60, 80 and 100 days after the semeadura: matter evaporates of the aerial part.

Key words: Growth analysis of sorgo, Green manuring.

INTRODUÇÃO

Sorgo é, entre as espécies alimentares, uma das mais versáteis e mais eficientes, tanto do ponto de vista fotossintético, como em velocidade de maturação. A planta se adapta a uma gama de ambientes, principalmente, sob condições de deficiência hídrica, desfavoráveis à maioria de outros cereais, isto permite que a cultura seja apta para se desenvolver e se expandir em regiões de cultivo com distribuição irregular de chuvas e em sucessão a culturas de verão e cultivado em áreas e situações ambientais muito secas e/ou muito quentes, onde a produtividade de outros cereais é anti-econômica.

A análise de crescimento é considerada, hoje, um método padrão para se poder verificar a qualidade nutricional e biológica das culturas; modelos matemáticos são incrementados ao processo, no qual surgem como alternativa para se avaliar índices de crescimento e de produtividade, como também é uma maneira de quantificar os dados obtidos através dos diferentes tratamentos aplicados. Para o sorgo, essa taxa de crescimento depende tanto da taxa de expansão da área foliar, como da taxa de fotossíntese por unidade de área foliar entre outros fatores.

O objetivo do trabalho foi estudar o efeito de espécies com potencial para adubação verde, sobre as propriedades químicas do solo, crescimento e rendimento de cultivares de sorgo.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na horta experimental da Universidade Federal Rural do Semi-árido, UFERSA, localizada no município de Mossoró-RN, situado a aproximadamente 18 m de altitude, com coordenadas geográficas 5º 11' de latitude Sul e 37º 20' de longitude Oeste. O clima, segundo a

classificação de Koppen, é BSWh' (muito seco, com estação de chuva no verão atrasando-se para o outono). O solo da área experimental é classificado como Argissolo vermelho-amarelo. O delineamento empregado foi o de blocos ao acaso completos com três repetições em esquema de faixas.

Os tratamentos consistiram das seguintes espécies de adubos verdes: mucuna-preta (*Mucuna aterrima*), feijão de porco (*Canavalia ensiformis*), feijão guandu (*Cajanus cajan*), lab-lab (*Dolichos lab-lab*), crotalária juncea (*Crotalária juncea*), crotalária spectabilis (*Crotalária spectabilis*), feijão caupi (*Vigna unguiculata*), coquetel de leguminosas, resultante da mistura dos adubos verdes utilizados no experimento mais milho, sorgo e girassol. A vegetação espontânea foi considerada como tratamento testemunha. No primeiro ano utilizou-se irrigação por aspersão e no segundo ano o cultivo foi realizado durante o período chuvoso.

Cada parcela que recebeu os tratamentos tinha uma área total de 40 m^2 e constou de 8 linhas de 10m com espaçamentos de 50 cm entre linhas e 20 cm entre plantas, exceto o coquetel de plantas que foi plantado a lanço. Foram consideradas como área útil as seis linhas centrais com 8,00m de comprimento, perfazendo uma área de 24m^2.

Na fase de pleno florescimento, 90 dias após o plantio, os adubos verdes foram roçados com uma roçadeira mecânica e deixados sob a superfície do solo durante 30 dias. Depois disto, o solo foi preparado com grade aradora e foram plantadas, em esquema de faixas, duas cultivares de sorgo de aptidão forrageira (BR 601 e IPA 467), no espaçamento de 0,9 x 0,1, num total de 5 linhas de 4 metros por parcela, totalizando uma área total de 18m^2. Como áreas úteis utilizaram-se as três fileiras centrais de cada faixa, desconsiderando um metro de cada extremidade da fileira. O sistema de irrigação utilizado foi por gotejamento com tubos gotejadores NaanDan com emissores espaçados de 40 cm e vazão de 1,5 $L\ h^{-1}$.

O modelo de crescimento utilizado foi o proposto por MAIA & MORAIS (2005a), equação 1.

$$P = P_{max} - \frac{P_{max}}{1+(\alpha T)^{\beta}} \quad \textbf{(1)}$$

Para estimativa da taxa de crescimento absoluta (TCA) e da taxa da taxa de crescimento relativa (TCR), foram derivadas da equação 1 as equações 2 e 3, respectivamente. Para estimar a época de maior TCA (T.TCAmax), o valor da TCA máxima (TCAmax) e o valor de P para T.TCAmax (P.TCAmax), durante o ciclo da cultura utilizaram-se as equações 4, 5 e 6, respectivamente.

$$TCA = \frac{P_{max} \cdot n \cdot \alpha^n \cdot T^{n-1}}{\left[1+(\alpha \cdot T)^n\right]^2} \quad \textbf{(2)}$$

$$TCR = \frac{n}{T \cdot \left[1+(\alpha \cdot T)^n\right]} \quad \textbf{(3)}$$

$$T.TCA_{max} = \left[\frac{n-1}{\alpha^n (n+1)}\right]^{1/n} \quad \textbf{(4)}$$

$$TCA_{max} = \frac{P_{max} \cdot \alpha \cdot (n+1)^2}{4n} \cdot \left(\frac{n-1}{n+1}\right)^{\frac{n-1}{n}} \quad \textbf{(5)}$$

$$P.TCA_{max} = \frac{P_{max} \cdot (n-1)}{2n} \quad \textbf{(6)}$$

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O comportamento da MSPA para cada tratamento pode ser observado na Figura 1, com valores estimados máximos no final do ciclo de 8,681; 13,928; 10,272; 13,168; 20,991; 11,844; 12,347; 11,963 e 10,179 gramas por planta.

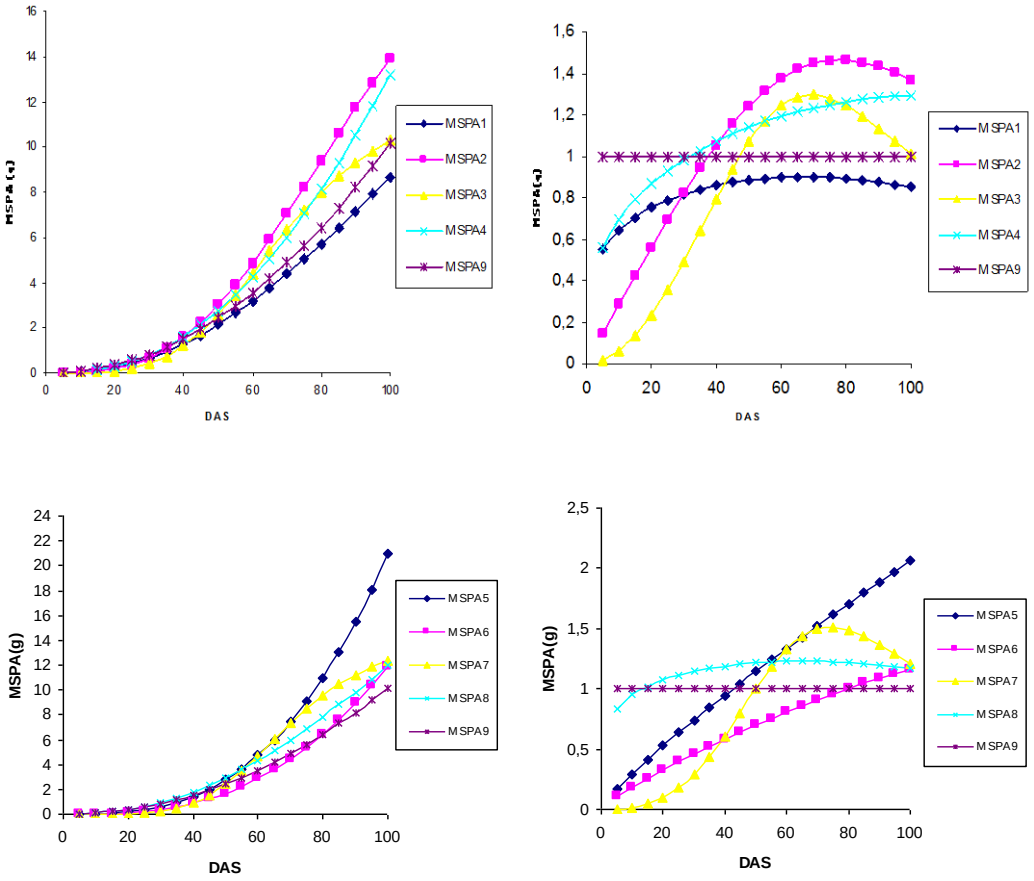


Figura 1. Valores de MSPA (Matéria Seca da Parte Aérea) e a relação com T9.

A análise dos dados e gráficos mostra que, com o tratamento T5, a cultivar teve um maior valor de MSPA, 20,991 g, e com o tratamento T1 a cultivar teve um menor valor de MSPA, 8,681 g. Relacionando os tratamentos com T9, o tratamento T1 apresentou uma quantidade de MSPA sempre menor durante os 100 dias de experimento. Os tratamentos T2, T3, T4, T5, T6, T7 e T8 obtiveram valores menores ou iguais de MSPA até aproximadamente os dias 37,65; 47,35; 31,95; 42,77; 79,73; 50,09; 13,60. Os tratamentos T8 e T6 obtiveram, respectivamente, menor e maior tempo para igualar à quantidade de MSPA do tratamento T9. Os tratamentos T2, T3, T7 e T8 apresentaram valores máximos de MSPA, em relação a T9, durante os 100 dias de experimento, com valores variando de

aproximadamente 46%, 29%, 50% e 22% superiores a T9. Os tratamentos T4, T5, T6 obtiveram seus valores máximos após os 100 dias de experimento.

CONCLUSÃO

Nas condições em que o experimento foi conduzido, pode-se concluir que os tratamentos influenciaram no crescimento do sorgo, em relação a MSPA, sendo o efeito maior sobre a TCA_{Max} o tratamento T5.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

MAIA, C.E.; MORAIS, E.R.C. de. Modelo matemático para estimativa do acúmulo de matéria seca em culturas fertirrigadas. In: XV CONGRESSO BRASILEIRO DE IRRIGAÇÃO E DRENAGEM. Teresina, 2005a.

MAIA, C.E., MORAIS, E.R.C. Modelo matemático para estimar o coeficiente de cultivo do meloeiro irrigado com água salina. In. Workshop uso e reuso de águas de qualidade inferiores, Campina Grande, UFCG. Anais... 2005b. (CD Rom)

MAGALHÃES, A.C.N. Análise quantitativa do crescimento. In: FERRI, M.G. Fisiologia vegetal. v. 1. São Paulo: EPU, 1979. p331-349.

AGRADECIMENTOS

A UFERSA e CNPq pela concessão da bolsa (PIBIC ou PICI) para a execução do trabalho.

Redes Neurais Artificiais Aplicadas na Predição da Temperatura Máxima de Sinterização de Massas Cerâmicas para a Produção de Gres Porcelanato.

Rafael Ferreira da Silva[1]; José Patrocínio da Silva[2]

[1]Aluno de graduação do curso de Engenharia Mecânica da UFERSA – Bolsista PIVIC – dasilva.rf@hotmail.com

[2]Professor do Curso de Engenharia de Energia, UFERSA – Departamento de Ciências Ambientais e Tecnológicas (Orientador)

RESUMO

Este trabalho apresenta um novo modelo para a predição da temperatura máxima de sinterização de massas cerâmicas, utilizando Redes Neurais Artificiais, a partir dos dados de porosidade total de uma amostra padrão para a produção de gres porcelanato, de alta qualidade, para revestimento.

Palavras-chave: Redes Neurais Artificiais, Cerâmicos, Gres Porcelanato.

ABSTRACT

ARTIFICIAL NEURAL NETWORK APPLIED IN PREDICTION OF THE MAXIMUM SINTERIZATION TEMPERATURE OF CERAMIC MASS TO GRES PORCELAIN PRODUCION. This work present a new model to predict the maximum sinterization temperature of ceramic mass, using Artificial Neural Network, from the data of total porosity of a standard sample to gres porcelain production, of high quality, to coating.

Key-words: Artificial Neural Network, Ceramic, Gres Porcelain.

INTRODUÇÃO

Os materiais cerâmicos são divididos em nove grupos de acordo com suas aplicações, sendo um dos grupos as cerâmicas de revestimento. (JORDÃO, 1988) De maneira geral os materiais cerâmicos passam por processos semelhantes para se obter as características finais desejadas. Suas fases de processamento podem ser divididas em quatro: preparação das matérias-primas, conformação, tratamento térmico e acabamento, em muitos casos a última pode não ser aplicada, por motivo de o produto já estar pronto após a queima. (MELO, 2006)

A presença de poros no corpo de um revestimento cerâmico está relacionada com a tecnologia de fabricação empregada. Em revestimentos polidos, a porosidade superficial origina-se em grande parte durante a etapa de polimento, pois são introduzidos defeitos nas peças, revelando os poros fechados que anteriormente estavam localizados no interior do revestimento. Isso se deve pela remoção de uma fina camada superficial do produto, entre 0,5 e 1,0 mm, o que resulta numa "nova" superfície com maior volume de poros. (OLIVEIRA, 1998) Portanto, o processo de queima é um dos parâmetros que deve ser muito bem controlado, principalmente quanto à definição da temperatura máxima de sinterização e em ralação ao ciclo térmico o qual a massa cerâmica será submetida. Segundo Heck, "a sinterização é feita em fornos a rolo, monoestrato, com ciclos de 60 a 70 min e temperaturas de 1200 a 1250 °C". (HECK, 1996) O objetivo principal da queima é consolidar o formato definido pela operação de conformação. Para isso, nas chamadas cerâmicas tradicionais, a massa é formulada de modo tal que durante as temperaturas mais elevadas do ciclo de queima parte da massa se transforme em um líquido viscoso que escorre e ocupa os espaços vazios entre as partículas mais refratárias e dessa forma reduz a porosidade e, devido às forças de capilaridade, provoca a aproximação das partículas, o que leva a retração. Durante o resfriamento, esse material líquido se transforma em um vidro que liga as partículas mais refratárias e aumenta a resistência mecânica do que era, antes da queima, só um amontoado de partículas. Assim sendo, duas das principais variações sofridas pelo corpo cerâmico durante a queima são a diminuição da porosidade, que pode ser caracterizada pela absorção da água (AA), e a retração, que é geralmente caracterizada através da retração linear (RL). Pode-se, portanto, usar essas variáveis como parâmetros para avaliar o comportamento de uma determinada massa cerâmica durante a queima. (MELCHIADES; QUINTEIRO; BOSCHI, 1996)

A capacidade das Redes Neurais Artificiais (RNA) em mapear sistemas complexos, sem ter a necessidade de conhecer eventuais modelos matemáticos que descrevem o seu comportamento, é uma alternativa para auxiliar na estimação da temperatura de sinterização das massas cerâmicas para a

obtenção de um grês-porcelanato de baixa porosidade. As redes neurais têm sido utilizadas com sucesso em variadas áreas, por exemplo, indústria, negócios, finanças, medicina, etc., principalmente em problemas de classificação, predição, reconhecimento de padrões e controle. Uma RNA é composta por uma ou mais camadas ocultas com um número adequado de neurônios e pode aproximar qualquer função (ou relação) não-linear contínua, num dado intervalo [Suykens, 1996] [Liu, 1996] embora haja restrições práticas [Haykin, 2001]. (GONÇALVES, 2005)

Na aprendizagem supervisionada, quando se faz uso de um algoritmo de retropropagação do erro é possível utilizar um algoritmo de minimização de mínimos quadrados para o treinamento de redes neurais, denominado de Levenberg-Marquardt. "Esse algoritmo é mais eficiente do que o algoritmo de retropropagação padrão e suas variantes. [Liu, 1996]". (BITTENCOURT, 2009) De acordo com Bezerra *et al*.(BEZERRA, 2006), para a realização do processo de treinamento rápido, denominado Levenberg-Marquardt, é necessária uma base de dados considerável para desenvolver uma rede de alto desempenho e confiabilidade. Outra forma de treinamento da rede é através da regularização Bayesiana, que é um algoritmo que obtém uma RNA com alta capacidade de generalização, conforme Takahashi, este algoritmo, proposto por Mackay (1992), cumpre tal tarefa através da busca da minimização da função de erro, controlando também a complexidade do modelo. (TAKAHASHI, 2006) Segundo Araújo; Gama, a Regularização Bayesiana, consiste em adicionar um termo de penalização (regularização) à função objetivo, de forma que o algoritmo de estimação faça com que parâmetros irrelevantes convirjam para zero, reduzindo assim o número de parâmetros efetivos utilizados no processo (procedimento conhecido como "poda"). (ARAÚJO; GAMA, 2004)

MATERIAIS E MÉTODOS

No presente trabalho utilizaram-se valores das grandezas mensuradas, por Freire, de após a sinterização dos corpos-de-prova de sete massas cerâmicas, diferindo entre si somente com relação à composição de partida. Sendo que a MC2 é a base para as outras massas cerâmicas, formada pela combinação da MC1 e MC7, é composta por 18% de Argila Amarela de Campos dos Goytacazes – RJ, 27% de argila branca de Silva Jardim – RJ, 45% de Feldspato Sódico e 10% de Quartzo, sendo estes valores em massa. (FREIRE, 2007)

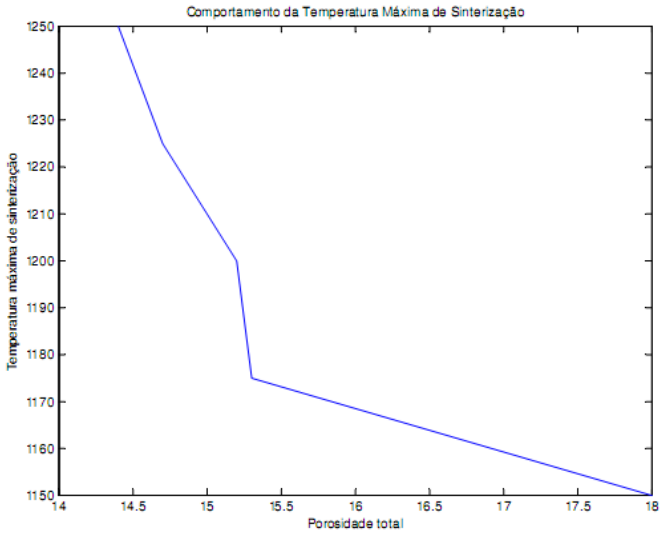
Desta forma, procurou-se montar uma rede neural para simular o comportamento da temperatura máxima de sinterização em função da porosidade total do padrão (massa cerâmica que obteve os melhores resultados), que é obtido com a MC2 com o aquecimento até 1250°C, sendo esta escolha baseada nos dados experimentais de ensaios mecânicos e análise de porosidade realizados por Freire, levando em consideração parâmetros como temperatura máxima de sinterização, densidade aparente após sinterização, tensão de ruptura à flexão, módulo de elasticidade flexural, porosidade aparente, porosidade fechada e porosidade total. Segue na tab. 1, os dados dos testes realizados com os corpos de prova da massa cerâmica MC2, submetida ao processo. (FREIRE, 2007)

Tab. 1 – Propriedades físicas mensuradas após sinterização, Friere[(11)].

MC	T (°C)	ρ_{apsi} ($g.cm^{-3}$)	σ_{rupsi} (MPa)	E_F (GPa)	ε_A (%)	ε_F (%)	ε_{Tasi} (%)
2	1.150,0	2,18 ± 0,03	21,5 ± 2,4	25,0 ± 5,1	10,4 ± 1,0	7,6 ± 0,8	18,0 ± 1,1
	1.175,0	2,25 ± 0,02	28,1 ± 3,9	31,5 ± 5,4	6,5 ± 0,4	8,8 ± 0,5	15,3 ± 0,6
	1.200,0	2,26 ± 0,01	32,8 ± 5,0	36,5 ± 5,7	4,6 ± 0,8	10,6 ± 0,4	15,2 ± 0,5
	1.225,0	2,27 ± 0,02	33,0 ± 2,2	36,6 ± 5,9	2,6 ± 0,4	12,0 ± 0,9	14,7 ± 0,7
	1.250,0	2,28 ± 0,01	37,1 ± 4,0	40,1 ± 6,8	1,4 ± 0,3	13,1 ± 0,1	14,4 ± 0,3

T: Temperatura máxima de sinterização; ρ_{apsi} : Densidade aparente após sinterização; σ_{rupsi}: Tensão de ruptura à flexão; E_f : Módulo de elasticidade flexural; ε_A: Porosidade aparente; ε_F: Porosidade fechada; ε_{Tasi}: Porosidade Total; **FDPS**: Fraturou durante o processo de sinterização.

Sendo o comportamento da temperatura máxima de sinterização da MC2, com relação à porosidade total, apresentado através da Fig. 1



.

Fig. 1: Comportamento da Temperatura Máxima de Sinterização

Para a obtenção de um resultado semelhante à curva apresentada, foram utilizados dois métodos de treinamento para a RNA, o método de Levenberg-Marquardt, devido a sua maior agilidade durante o treinamento, e o método da regularização Bayesiana, devido a sua maior capacidade de generalização. Como entrada para o treinamento da rede utilizou-se a porosidade total, tendo como objetivo obter a temperatura de sinterização equivalente para cada valor de porosidade total como resposta.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A rede neural inicialmente montada com um algoritmo de retropropagação com treinamento através do método de Levenberg-Marquardt não apresentou resultados satisfatórios após seu treinamento, apresentando desvio muito elevado com relação ao comportamento da temperatura máxima de sinterização em função da porosidade total. Após o treinamento, a rede apresentou como resultado uma reta, na qual todos os valores de porosidade tinham como resposta uma temperatura máxima de sinterização de 1200ºC.

Já a RNA que utilizou o método de treinamento da regularização Bayesiana apresentou um bom desempenho, simulando de maneira satisfatória o comportamento da curva de temperatura máxima de sinterização obtida com o padrão, levando-se em consideração que a baixa quantidade de dados para o treinamento da rede afeta a sua capacidade de generalização. Ela teve a convergência garantida pelo comportamento da soma quadrática dos pesos (SSW) e pela soma quadrática dos erros (SSE), que permanecem praticamente constantes ao longo do treinamento da rede, como podemos observar através de Fig.2. Sendo assim, com uma maior quantidade de dados se espera que a rede neural artificial montada apresente um melhor desempenho em sua generalização. Porém, haja vista que os fornos hoje utilizados não possuem um sistema de controle sensível o suficiente para perceber os erros obtidos, além da dificuldade de controle destes equipamentos devido à inércia térmica, inerente ao sistema, o resultado obtido se torna satisfatório.

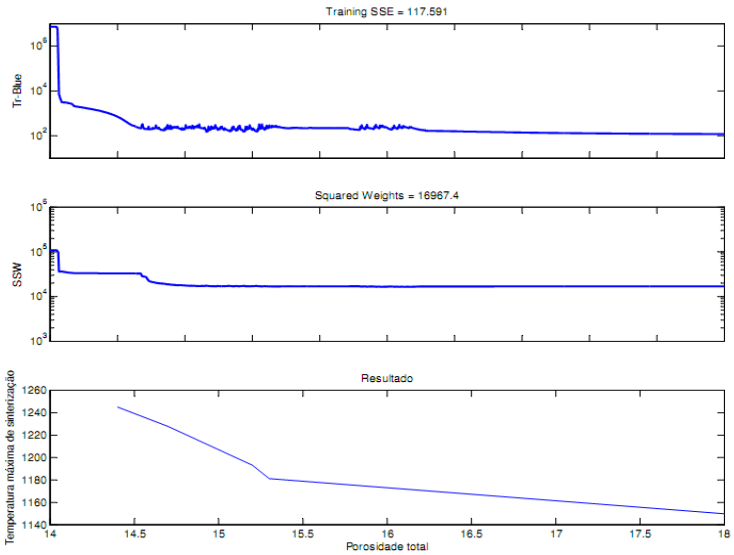


Fig. 2: Resultados do Treinamento pelo Método da Regularização Bayesiana

CONCLUSÃO

Portanto, podemos concluir que a utilização de redes neurais artificiais treinadas pelo método da regularização Bayesiana para a determinação da temperatura de tratamento térmico de massas cerâmicas através de dados de propriedades físicas, como porosidade total, se mostra uma ferramenta de auxílio para o processamento das massas cerâmicas, possibilitando a formulação de um plano de controle da temperatura do forno de sinterização, visando obter melhores propriedades do material final do porcelanato.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

JORDÃO, M. A. Pacheco. **Curso Internacional de Treinamento em Grupo em Tecnologia Cerâmica.** IPT/JICA, 1988.

MELO, Maxymme Mendes de. **Formulação e Caracterização de Massas de Grês Porcelanato Preparadas a Partir de Matérias-Primas Naturais do Rio Grande do Norte e com Adição de Chamote de Telhas.** 2006, p. 23. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Centro de Tecnologia. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica. Natal, RN.

Oliveira, A. P. N. Grês porcelanato: Aspectos mercadológicos e tecnológicos. **Cerâmica Industrial**, São Paulo, v. 3, n. 3, p. 34-41, 1998.

Melchiades, Fábio G.; Quinteiro, Eduardo; Boschi, Anselmo O. A Curva de Greisificação: parte 1. **Cerâmica Industrial**, 4 (30-31) Agosto/Dezembro, 1996.

HECK, Clarice. Gres Porcelanato. **Cerâmica Industrial**, 01 (04/05) Agosto/Dezembro, p.3, 1996.

GONÇALVES, Hugo Iver V. Ferramenta de Regressão Não-linear Múltipla com Redes Neurais Artificiais. **XXV Congresso da Sociedade Brasileira de Computação**, 22 a 29 de Julho de 2005, UNISINOS - São Leopoldo, RS, Brasil. p. 1

BITTENCOURT, Carmen Dalla Rosa. **Classificação Automática do Acabamento de Gordura em Imagens Digitais de Carcaças Bovinas.** 2009, p. 29. Dissertação (Mestrado) - Universidade de Brasília, Brasília, 2009.

BEZERRA, E. M. et al. Aplicação de Redes Neurais para Simulação do Comportamento em Cisalhamento de Compósitos Matriz Epóxi Reforçados com Fibras de Carbono. **17º CBECIMat - Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciência dos Materiais**, 15 a 19 de Novembro de 2006, Foz do Iguaçu, PR, Brasil.

TAKAHASHI, Hiroshi Jorge. **Predição de Propriedades Mecânicas de Aços de Alta Resistência Microligados Utilizando Técnicas de Inteligência Computacional.** 2006, p. 28. Dissertação (Mestrado) - Centro Universitário do Leste de Minas Gerais. Centro de Tecnologia. Programa de Pós-Graduação em Engenharia. Área de Concentração: Engenharia Industrial. Coronel Fabriciano, MG.

ARAÚJO, Eurilton; GAMA, Carlos Alexandre F. Replicando características de ciclos econômicos: um estudo comparativo entre Redes Neurais Artificiais e modelos ARIMA. **IBEMEC WORKING PAPER** - WPE, 04, 2004.

FREIRE, Marcílio Nunes. **Uso de Matérias-Primas Argilosas do Estado do Rio de Janeiro em Massas Cerâmicas para Porcelanato: Formulação, Propriedades Físicas e Microestrutura.** 2007, p. 101. Tese (Doutorado em Engenharia e Ciências dos Materiais), Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes – RJ.

AGRADECIMENTOS

A UFERSA pela concessão da bolsa (PIVIC) para a execução do trabalho.

Comparação de dados meteorológicos obtidos através das estações meteorológicas convencional e automática em Mossoró – RN.

Ramon Yogo Marinho Vieira[1], Alexsandra Duarte de Oliveira[2] José Espínola Sobrinho[2], Vágna da Costa Pereira[4], Stefeson B. Melo[5], Francisca Gleiciane da Silva[4]

[1]Aluno de graduação de engenharia agrícola e ambiental, bolsista do PICI/UFERSA, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró-RN, Fone(s): (84) 3315-1798. E-mail: ramon_yogo@hotmail.com.

[2]Eng. Agrônomo, Professor(a). Doutor (a), DCAT/UFERSA, Mossoró-RN. Email: alexsandado@yahoo.com.br, jespinola@ufersa.edu.br.

[4]Alunos de graduação, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró-RN. Email: vagna_jp@hotmail.com, gleiciane.angel@hotmail.com.

[5]Eng. Agrônomo, Professor. Mestre, Departamento de Ciências Ambientais e Tecnológicas UFERSA, Angicos-RN. Email: stefeson@msn.com

RESUMO

O trabalho teve por objetivo comparar os dados meteorológicos obtidos em duas estações meteorológicas, sendo uma convencional e outra automática, em Mossoró, RN, (latitude: 5º 11' S; longitude: 37º 20' W e altitude de 18m) no período de janeiro de 2002 a dezembro de 2008. Os dados utilizados são diários e foram submetidos a análise de regressão. Além da analise de regressão, utilizou-se para a discussão vários índices estatísticos, como: erro absoluto médio (EAM), coeficiente de correlação de Pearson (r), erro de estimativa (RMSE); índice de concordância de Willmott (d); erro aleatório (Ea); erro sistemático (Es); e eficiência (EF). Com base nos resultados, verificou-se boa concordância entre as estações, principalmente para os elementos temperatura mínima, média, máxima e umidade relativa. A UR apresentou um erro sistemático (Es) diferenciado da média, com um valor de 21,23 %, maior do que o erro aleatório (Ea), que foi de 1,24 %, obtendo assim o elemento que teve maiores erros. A velocidade do vento a 2m da superfície, a pressão atmosférica e a precipitação pluviométrica não mostraram boa precisão e exatidão, sua estimativa poderá ser melhorada com uma série maior de dados.

Palavras-Chave: elementos meteorológicos, estação convencional, estação automática

ABSTRACT

COMPARISON OF METEOROLOGICAL DATA OBTAINED THROUGH THE CONVENTIONAL AND AUTOMATIC WEATHER STATIONS IN MOSSORÓ – RN. The study aimed to compare the meteorological data obtained from two meteorological stations, one conventional and one automatic, Mossoró, RN, (latitude: 5 º 11 'S, longitude: 37 º 20' W, altitude 18m) from January 2002 to December 2008. The data used are daily and were subjected to regression to regression analysis. Besides the regression analysis was used to discuss various statistical indexes, such as mean absolute error (EAM), the Pearson correlation coefficient (r), estimation error (RMSE), index of agreement of Willmott (d); random error (Ea), systematic error (Es) and efficiency (EF). Based on the results, there was good agreement between the stations, particularly for elements minimum temperature, average and maximum relative humidity. RH showed a systematic error (Es) differential average, with a value of 21.23%, higher than the random error (Ea), which was 1.24%, thereby obtaining the element that had the biggest mistakes. The wind speed at 2 m from the surface, atmospheric pressure and rainfall did not show good precision and accuracy, their estimate could be improved with a larger series of data and other types of analysis.

Keywords: meteorological elements, conventional station, automatic station.

INTRODUÇÃO

Além da importância na área de meteorologia os sistemas de aquisição de dados provenientes de sistemas automáticos vêm ganhando espaço na agricultura, favorecendo o monitoramento das variáveis relacionadas à planta ao solo e às máquinas agrícolas, as quais estão ligadas direta ou indiretamente com o crescimento e desenvolvimento das plantas cultivadas, melhorando o manejo dessa atividade agrícola.

Portanto essa aquisição de dados meteorológicos permite facilitar e tornar mais eficiente a tomada de dados coletados, diminuindo assim os erros oriundos de leitura, interpretação e digitação desses dados (Cunha & Martins, 2004).

Ao longo de alguns anos o avanço da estação meteorológica automática (EMA) vem ganhando espaço na agricultura e aumentando a cada ano a freqüência de seu uso. Entre as vantagens do uso do sistema automático destacam-se: a redução no tempo de coleta dos dados; o expressivo aumento do número de medidas diárias; a possibilidade de efetuar medidas em tempo real; e a própria automação, que minimiza os erros de leitura humana e libera o observador para a realização de outras tarefas.

Este trabalho objetivou comparar os elementos meteorológicos obtidos por duas estações meteorológicas, sendo uma automática (EMA) e outra convencional (EMC), para o período de 2002 a 2008, em Mossoró-RN.

MATERIAL E MÉTODOS

Os dados utilizados foram obtidos ao longo de sete anos de observações (janeiro/2002 a dezembro/2008) pelo Departamento de Ciências Ambientais e Tecnológicas, da UFERSA, Campus de Mossoró, RN.

As normais climatológicas (médias de 1971-1996) do local são: pressão atmosférica de 757,1 hPa; temperatura máxima de 33,5 ºC; temperatura mínima de 22,8 ºC; temperatura média de 27,6 ºC; umidade relativa do ar de 68,1 %; precipitação de 772,7 mm e insolação de 2900,8 h. O balanço hídrico não mostra excedente hídrico em nenhum mês do ano e soma uma deficiência hídrica anual de 1035 mm (CHAGAS, 1997).

Os dados meteorológicos utilizados foram obtidos em duas estações meteorológicas convencional (EMC) e automática (EMA) (latitude: 5º 11’ S; longitude: 37º 20’ W e altitude de 18m): temperaturas máxima, mínima e média do ar e, velocidade média do vento a 2 m de altura e a 10 m, umidade relativa do ar e pluviosidade. Os dados da estação automática foram coletados e armazenados por um datalogger (Campbell Scientific, modelo 23X) com varredura dos sensores a cada segundo e médias a cada hora. A estação convencional executou as observações meteorológicas de acordo com a organização meteorológica mundial nos horários de 9,15 e 21 horas.

Na comparação dos dados obtidos nas estações foi utilizada a análise de regressão linear, a partir do pacote estatístico SAS (1990), onde foram diferenciados os coeficientes linear (a), angular (b) e de determinação (R2). O erro foi obtido pela diferença entre as duas estações e o erro médio absoluto expresso pela média dos valores absolutos do erro de cada dia, procurando evidenciar a exatidão e precisão dos dados. Utilizou-se a sugestão de WILLMOTT et al. (1985) e foram calculados outros índices estatísticos, tais como: índice de concordância, erro aleatório máximo (EAM), erro padrão da estimativa normalizado (RMSE), erro sistemático (Es), erro aleatório(Ea), eficiência (EF) e coeficiente de correlação de Pearson (r). Foram utilizados também os valores de coeficientes de desempenho segundo Camargo & Sentelhas (1997).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi realizada a análise comparativa dos dados obtidos através das estações convencional e automática utilizando-se análise de regressão linear, para os elementos de temperatura mínima, média, máxima e umidade relativa do ar. Os índices estatísticos como d, RMSE, c, Es, Ea, EF e EAM estão apresentados na Tabela 1.

Observou-se que a temperatura máxima foi o elemento que apresentou a maior concordância das medidas feitas pelos sensores automático e convencional. Este resultado também encontrado por Cunha & Martins (2004), indicando uma pequena dispersão nos dados comparados, com um coeficiente de determinação (R^2) de 0,942.

A temperatura máxima apresentou uma relação considerada de boa precisão (R^2 = 0,942) e exatidão (a = - 0,0189 e b = 1,0065) e boa concordância nos dados comparados (Figura 1). Resultados

semelhantes foram encontrados por Pereira (2008), em Piracicaba-SP com um R^2 de 0,993 e com coeficiente a = 0,1962 e b = 0,9966. Almeida et al. (2008), trabalhando no semi-árido paraibano, também encontraram resultados próximos, com R^2 de 0,924, a = 2,07 e b = 0,937. Observou-se também um erro absoluto médio de 0,20 °C, um valor igual ao citado por Pereira (2008) que foi de -0,20°C e próximo ao de Almeida et al. (2008) com 0,12°C. Essa diferença de valores encontrados nas estações pode-se atribuir aos tipos de sensores utilizados, ou seja, na EMA utiliza-se um termistor e na EMC utiliza-se um termômetro de mercúrio.

Tabela 1. Índices estatísticos para a análise de concordância entre as variáveis Tmed, Tmax, Tmin e UR, obtidos em EMA e EMC, em Mossoró, RN

Elemento	R^2	d	MSE	c	Es	EA	EF	EAM
Tmed	0,845	0,999	0,517	0,918	0,268	0,021	0,994	0,182
Tmax	0,942	0,999	0,515	0,969	0,266	0,037	0,992	0,199
Tmin	0,820	0,998	0,678	0,904	0,460	0,831	0,963	0,107
UR	0,876	0,993	4,608	0,930	21,230	1,242	0,963	2,633

Na temperatura média observou-se uma exatidão razoável (a = 1,2344 e b = 0,9618) e uma boa precisão com um R^2 = 0,845(Figura1), porém com uma dispersão maior nos dados. Obtivemos um erro absoluto médio de 0,18°C, resultado superior ao encontrado por Pereira et al. (2008) que foi de -0,17°C e inferior ao citado por Almeida et al. (2008), que foi de 0,66°C. As diferenças encontradas nas temperaturas médias podem se justificada em função do procedimento de cálculo e aos diferentes tipos de sensores usados em cada estação.

A temperatura mínima teve uma razoável exatidão (a = 2,2723 e b = 0,9059) e precisão menor com um R^2 de 0,82. Esse elemento foi o único que apresentou R^2 inferior aos outros elementos, indicando uma dispersão maior nos dados. Este resultado difere do encontrado por Pereira et al. (2008), que cita o elemento como o que apresentou melhor desempenho, com um R^2 de 0,9947, a = -0,113 e b = 1,0074. O erro absoluto máximo foi de 0,107°C, menor que apresentado por Sentelhas et al. (1997), que foi de 0,41°C em Piracicaba-SP e diferente do encontrado por Fisch & Santos (1997) de -0,5°C, para a região do Vale do Paraíba. Nesse caso os autores justificam que os resultados pode terem sido influenciado pelo número de observações, uma vez que o período de avaliação foi de apenas dois meses.

Com relação à umidade relativa do ar, observou-se uma razoável precisão nos dados, com um R^2 de 0,876, e uma boa exatidão (a = 9,6704 e b = 0,8962). Este mesmo comportamento foi observado por Oliveira & Volpe (2003) utilizando o mesmo tipo de sensor, porém com uma precisão superior a 0,92 e uma menor exatidão (a = 5,8002 e b = 0,8543) nas condições de Jaboticabal, SP. O erro absoluto médio foi de 2,6% (Tabela 1), valor inferior aos 3% encontrado por Fisch & Santos (1997), aos 3,6% obtidos por Sentelhas et al. (1997), aos 5,9% encontrado por Oliveira & Volpe (2003) e aos 6,5% e 9,2% encontrados por Pereira (2008) e Almeida (2008), respectivamente.

A UR apesar de apresentar uma concordância elevada e apresentou valores de MBE altos quando comparados aos outros elementos meteorológicos, mostrando que ocorreram diferenças significativas entre as medidas obtidas pelas duas estações meteorológicas. Isso se deve, às diferenças de sensibilidade de cada sensor e à diferença na amostragem utilizada para o cálculo da média das estações.

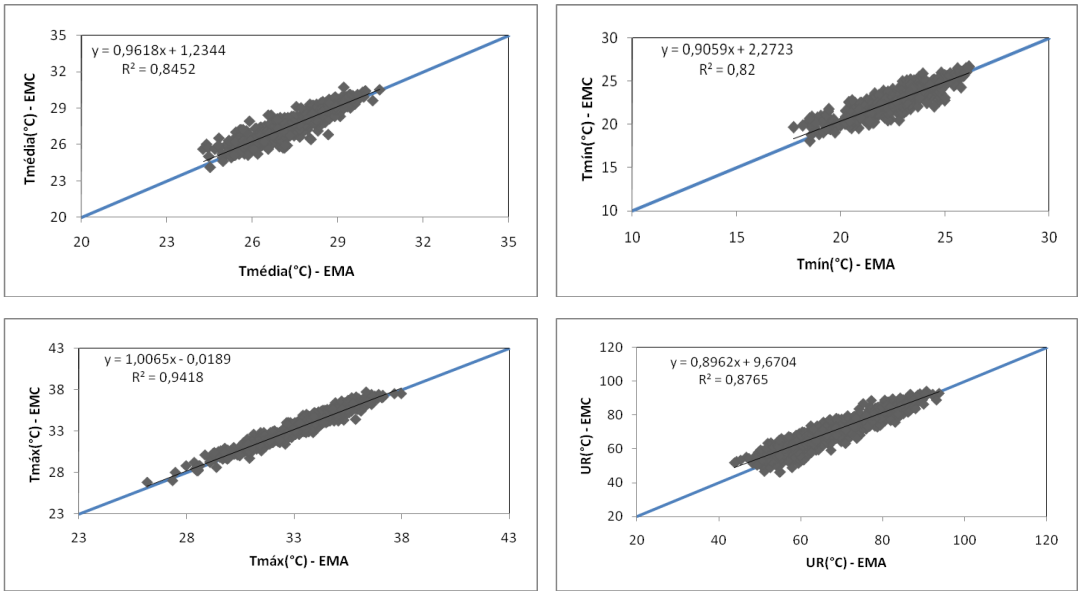


Figura 1. Relação entre variáveis meteorológicas observadas na EMA e EMC, valores diários, no período de 01/01/2002 a 31/12/2008, em Mossoró, RN

CONCLUSÃO

Os resultados de um modo geral mostraram que houve boa concordância entre as estações meteorológicas, principalmente para as temperaturas máximas, médias e mínimas. A substituição da estação meteorológica convencional pela estação meteorológica automática não resultará em diferenças significativas em seus valores. É necessária uma individual análise comparativa para cada localidade por um período considerado, antes de se realizar uma possível substituição.

As pequenas discrepâncias encontradas estão associadas à precisão instrumental e/ou à freqüência de amostragens nos cálculos das médias diárias. Os elementos meteorológicos temperatura máxima, média e mínima apresentaram boa concordância entre as duas estações, porém destacando a umidade relativa que foi um elemento com os maiores erros, erros esses também encontrados por outros autores

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, H.A.; SOUZA, J.A.; ALCÂNTARA, H.M. Análise comparativa de dados meteorológicos obtidos por estação convencional e automática no semi-árido paraibano. Revista Brasileira de Agrometeorologia, v.16, n.1, p.58-66, 2008.

CUNHA, A.R; MARTINS, D. Estudo comparativo entre elementos meteorológicos obtidos em estações meteorológicas convencional e automática em Botucatu, SP, Brasil. Revista Brasileira de Agrometeorologia, v.12, n.1, p. 103-111, 2004.

FISCH, G.; SANTOS, J.M. Comparação entre observações meteorológicas convencionais e automáticas na região do Vale do Paraíba, SP. In: Congresso Brasileiro de Agrometeorologia, 10, 1997, Piracicaba. Anais... Piracicaba: Sociedade Brasileira de Agrometeorologia, 1997. p.246-248.

OLIVEIRA, A.D. Comparação de métodos de estimativa de evapotranspiração de referência utilizando dados de estação meteorológica convencional e automática. Jaboticabal: Universidade Estadual Paulista,2003. Tese Doutorado.

PEREIRA, L.M.P.; CARAMORI, P.H.; RICCE, W.S.; CAVIGLIONE, J.H. Análise comparativa de dados meteorológicos obtidos por estação convencional e automática em Londrina – PR. Revista Semina: Ciências Agrárias, v.29, n.2, p.299-306, 2008.

SENTELHAS, P.C.; MORAIS, S.O.; PIEDADE, S.M.S.; PEREIRA, A.R.; ANGELOCCI, L.R.; MARIN, F.R. Análise comparativa de dados meteorológicos obtidos por estações convencional e automática. Revista Brasileira de Agrometeorologia, v.5, n.2, p.215-221, 1997.

WILLMOTT, C.J.; ACKLESON, S.G., DAVIS, R.E. et al. Statistics for the evaluation and comparison of models. Journal of Geophysical Research, Ottawa, v. 90, n. C5, p. 8995-9005,1985.

AGRADECIMENTOS

A UFERSA e CNPq pela concessão da bolsa PICI para a execução do trabalho.

Qualidade ambiental das áreas irrigadas do projeto de irrigação do baixo Açu – RN

Rauny Oliveira de Souza[1]; Elís Regina Costa de Morais[2]; Celsemy Eleutério Maia[3]; Cleusirene Alves da Silva[4]

[1]Aluno de graduação do curso de Agronomia – Bolsista PIBIC

[2]Professor do Curso de Agronomia – Departamento de Ciências Ambientais e Tecnológicas (Orientador)

[3] Professor do Curso de Agronomia – Departamento de Ciências Ambientais e Tecnológicas

[4] Aluna do Mestrado em Irrigação e Drenagem – Bolsista CNPq

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade química do solo em áreas agrícolas com o cultivo da banana do Baixo-Açu, no município de Pendências. Em cada área eram retiradas vinte amostras simples no background, que correspondia à área de mata virgem, sem ação antrópica, e uma amostra composta da área de uso, formada a partir de vinte amostras simples. As amostras deformadas foram coletadas até a profundidade de 20 cm com o auxilio de um trado tipo holandês. As características avaliadas nos solos foram: cálcio, magnésio, potássio, sódio, fósforo, pH e CE. Dessa forma, observou-se que há uma tendência no aumento do desvio em relação ao background para fósforo e pH em todas as áreas e ainda que a utilização dos índices foi uma ferramenta bastante eficiente na quantificação das alterações ocorridas para cada índice em relação ao background.

Palavras-chaves: Qualidade do solo. Índices físicos. Qualidade ambiental.

ABSTRACT

ENVIRONMENTAL QUALITY OF THE IRRIGATED OF THE PROJECT OF IRRIGATION OF BAIXO-AÇÚ – RN. This work had as objective evaluates the chemical quality of the soil in agricultural areas with the banana's cultivation in the project of irrigation of the Baixo-Açu,Pendências. In each area twenty simple samples were removed in the background, that corresponded to the virgin forest area, without human action, and a sample composed of the use area, formed starting from twenty simple samples. The deformed samples were collected until the depth of 20 cm with I aid him of a Dutch type. The appraised characteristics in the soils were: calcium, magnesium, potassium, sodium, match, pH and CE. In that way, it was observed that there is a tendency in the increase of the deviation in relation to the background for match and pH in all of the areas and although the use of the indexes was a quite efficient tool in the quantification of the alterations happened for each index in relation to the background.

Key words: Melon. Irrigation impacts. Soil quality.

INTRODUÇÃO

O solo é um dos elementos fundamentais da biosfera do planeta Terra, essencial para o bem-estar humano, para a produtividade na agricultura e para os ecossistemas naturais. É a base para a vida e sustentação de seres vivos, animais e vegetais, incluindo o próprio homem. Possui múltiplas funções no ambiente, como substrato para produção agrícola, regulador dos fluxos de água, gases e energia, filtro e tampão para materiais descartados e é, também, fundamental às obras de engenharia (DORAN; PARKIN, 1994). Os mesmos autores definem a qualidade do solo como sendo a capacidade de funcionamento do solo dentro dos limites do ecossistema para sustentar a produtividade biológica, manter a qualidade ambiental e promover a saúde de plantas, animais e do próprio ser humano.

A qualidade do solo é um conceito amplo que se refere ao equilíbrio entre os condicionantes químicos, físicos e biológicos do solo. Para a sua avaliação tem sido postulada a necessidade de identificar parâmetros do seu estado de conservação e/ou degradação Doran; Zeiss (2000). O manejo incorreto de máquinas e equipamentos agrícolas, leva à formação de camadas subsuperficiais compactadas. Esse manejo tem sido apontado por Campos et al. (1995), como uma das principais causas de degradação da estrutura do solo e da redução da produtividade das culturas. O efeito do manejo sobre

as propriedades físicas do solo é dependente da sua textura e mineralogia, as quais influenciam a resistência e a resiliência do solo a determinada prática agrícola (SEYBOLD et al., 1999).

Assim como o ar e a água, a qualidade do solo está diretamente relacionada com a "saúde" e produtividade dos ecossistemas terrestres. No entanto, quanto aos solos, possivelmente devido às influências de fatores relativos à sua gênese, variabilidade, uso, manejo e dadas as diversas funções que pode desempenhar, tem sido difícil para os pesquisadores estabelecer critérios universais para definição e quantificação da sua qualidade (GLOVER et al., 2000). A degradação dos solos, com todas as suas implicações e conseqüências, tem resultado no desafio de viabilizar sistemas de produção que possibilitem maior eficiência energética e conservação ambiental, criando-se novos paradigmas tecnológicos na agricultura, baseados na sustentabilidade (ALVES, 2001).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade ambiental de áreas usadas para a atividade agrícola do projeto de irrigação do baixo-açú através de características químicas do solo.

MATERIAL E MÉTODOS

As áreas avaliadas foram do Projeto de Irrigação do Baixo Açu, no município de Pendências, no Estado do Rio Grande do Norte, esta região foi selecionada pela prática da agricultura irrigada desde a década de 80. Segundo Koppen essas áreas apresentam clima do tipo BSwh', isto é, seco, muito quente e com estação chuvosa no verão atrasando-se para o outono, apresentando temperatura média anual de 27,4 ^{o}C, precipitação pluviométrica anual bastante irregular, com média de 673,9 mm, e umidade relativa de 68,9 % (CARMO FILHO et al., 1991).

Na área de estudo coletou-se um total de 61 (sessenta e uma) amostras, sendo 40 amostras simples da área de referência/background (BG) e 21 amostra composta nas áreas de usou (AU), para as culturas da banana, mamão, coco, goiaba. As amostras deformadas foram coletadas até a profundidade de 20 cm com o auxilio de um trado tipo holandês, sendo que inicialmente era retirada folhas secas e gravetos da superfície. Na área de referência/background as coletas foram realizadas aleatoriamente visando reduzir a variabilidade do solo e para a área de uso coletou-se 20 amostras simples, as quais foram homogeneizadas, formando uma amostra composta. Após a coleta os solos eram acondicionados em sacos plásticos, identificados, levados para o laboratório de solos da UFERSA e posteriormente analisados suas características químicas.

Para análise dos dados foram estudados 7 indicadores de qualidade do solo, utilizadas para a determinação dos índices de qualidade dos solos. Os resultados dessas análises foram tabulados em uma planilha do Microsoft Excel ^{TM}. Todas as características analisadas foram realizadas no laboratório de solos da UFERSA - Mossoró/RN, seguindo a metodologia de análise de solo recomendada pela Embrapa (1997).

Para avaliar a qualidade ambiental da área, foi utilizada a metodologia proposta por Oliveira (2009). Foi tomado como referência, vinte (20) amostras simples na profundidade de 0-20 cm para a área virgem, na qual, calcularam-se a média e o respectivo desvio padrão para cada característica avaliada.

Para estimar em termo de desvio das áreas de uso em relação aos valores de referência e levando em consideração a distribuição normal dos dados, os mesmos foram padronizados de acordo com a equação 02.

$$z_i = \frac{x - \bar{x}}{\sigma} \qquad \text{(eq 2)}$$

Em que: z_i = valor padronizado da variável normal com média μ e variância σ^2; x = valor da característica avaliada na área de uso; $\bar{x}$ = valor médio da característica avaliada na área de backgraund; σ = desvio padrão da característica avaliada na área de backgraund.

Vale salientar que, a diferenciação dos desvios das AUs em relação ao BG, foi determinada adotando-se a faixa de valores compreendidos entre -1,96 a 1,96, isso referente a uma probabilidade de

95% de que o valor esteja na referida área, ou seja, os valores contidos no determinado intervalo não apresentam diferenciação com o valor obtido no BG.

Para calcular o índice de qualidade do solo, utilizou-se a equação 03:

$$IQS = \frac{\sum_{i=N}^{N} |z_i|}{N} \qquad \text{(eq 3)}$$

Em que: IQS = índice de qualidade do solo; z_i = valor padronizado da variável analisada; N = número de características avaliadas.

Para a comparação dos dados entre as áreas agrícolas e de background, foi aplicado o teste "t de Student" para amostras não pareadas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para os valores médios, desvio padrão e coeficiente de variação para cada característica avaliada referente à área de BG observou-se variabilidade de 6% para Na até 71% para P (Tabela 1). Os índices de qualidade de solo (IQS), obtidos através dos desvios médios das áreas cultivadas, são apresentados conforme tabelas 2 e 3, quando o mesmo for positivo, isto indica que o valor da variável está acima do BG, e quando o desvio for negativo, isto implica dizer que houve uma diminuição em relação ao BG.

Para o pH, verificam-se alterações positivas em todas as áreas em relação ao BG, possivelmente em razão de que em solos arenosos apresentam menor capacidade tampão (solo arenoso), isso vem a corroborar com o reportado por Nunes (2003); Nunes et al. (2005). Desta forma, observa-se que o maior desvio ocorreu para A4 cujo pH é de 8,03, determinando que este valor esteja numa faixa crítica, onde os principais elementos estão mais indisponíveis ou menos disponíveis às culturas, fato este também descrito por Gomes e Filizola (2006), os mesmos citam que solos ideais para cultivo devem apresentar pH entre 6,0 e 6,5.

Tabela 1. Valores médios, desvio padrão e o coeficiente de variação para os parâmetros físicos do solo no background

Áreas	Indicadores Químicos							
	Ca	Ca+Mg	Mg	P	K	Na	pH	CE
				mg dm^{-3}	$cmol_c$ dm^{-3}		µ/cm	ds/m
X	127,50	145,45	14,59	5,09	0,58	0,39	7,27	0,11
Σ	63,83	70,47	9,25	3,59	0,28	0,02	0,78	0,06
CV (%)	50	48	63	71	48	6	11	57

Tabela 2. Valor padronizado da variável normal com média µ e variância σ^2

Áreas	Ca	Ca+Mg	Mg	P	K	Na	pH	CE
A1	-0,38	-0,28	0,80	0,76	0,12	1,93	0,86	3,62
A2	-0,91	-0,85	0,13	6,78	-0,53	1,15	0,77	2,32
A3	0,87	1,12	2,79	2,48	0,04	1,87	0,93	3,62
A4	-0,37	-0,33	0,35	0,98	-0,64	5,50	0,98	2,36
A5	-0,08	0,26	2,79	0,65	-0,72	3,32	0,83	1,48
A6	0,07	0,21	1,46	4,11	-0,30	5,50	0,77	1,48
A7	0,07	0,00	-0,20	1,48	-0,83	4,77	0,86	1,78

Para o fósforo verificou-se que há uma tendência no aumento do desvio em relação ao BG (Tabela 2), possivelmente em razão das aplicações sucessivas de adubações fosfatadas, acarretando assim, no efeito residual do elemento no solo. Entretanto, disponibilidade do P, pode-se ainda questionar sobre os altos desvios em relação ao BG, é quanto à questão do extrator utilizado, pois há controvérsias quanto

ao uso do Mehlich-1, o extrator usado neste trabalho, sendo assim, Silva et al. (2008) citam como substituintes do Mehlich-1, a Resina trocadora de ânions (RTA) e o Mehlich-3, pois, podem prever melhor a disponibilidade de fósforo, já que o primeiro é uma mistura de reagentes de ação complexante e o segundo age por troca do ânion bicarbonato da resina pelo fosfato do solo, diminuindo os problemas de readsorção do fosfato ao solo.

Observa-se para K, Ca e Mg, que o aumento gradual dos desvios segue uma tendência do aumento do pH. Verifica-se ainda que para todas as áreas os desvios para o Na no solo foram sempre maiores do que os de que os demais. Os autores atribuíram o aumento dos teores de Ca, nas áreas irrigadas com água dos poços tubulares, aos elevados teores desse nutriente na água de irrigação.

Quanto aos menores desvios de K em relação ao Ca e Mg, para A4, A5 e A7 isso se deve provavelmente, como resultado da lixiviação desse elemento e devido às baixas concentrações de K^+ na água e ao seu deslocamento do complexo sortivo dos solos provocado pelo Ca^{2+} e Mg^{2+} em concentrações muito mais elevadas na água (BRAUNER; GARCEZ, 1982; QUAGGIO et al., 1982).

CONCLUSÃO

Observou-se que há uma tendência no aumento do desvio em relação ao background para fósforo e pH em todas as áreas e ainda que a utilização dos índices foi uma ferramenta bastante eficiente na quantificação das alterações ocorridas para cada índice em relação ao background.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, M. C. **Recuperação do subsolo de um Latossolo Vermelho usado para terrapleno e fundação da usina hidrelétrica de Ilha Solteira - SP**. 2001. 83p. Tese (Doutorado em Livre Docência) - Universidade Estadual Paulista, 2001. 83p.

BRAUNER, J.L.; GARCEZ, J.R.B. Lixiviação de potássio, cálcio e magnésio em solos do Rio Grande do Sul submetidos à calagem, avaliada em condições de laboratório. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.6, p.89-93, 1982.

CAMPOS, B. C.; REINERT, D. J.; NICOLODI, R.; RUEDELL, J.; PETRERE, C. Estabilidade estrutural de um Latossolo Vermelho Escuro distrófico após sete anos de rotação de culturas e sistemas de manejo. **Revista Brasileira de Ciência do solo**, Campinas, v. 19, n. 1, p. 121-126, jan./abr. 1995.

CARMO FILHO, F. do; OLIVEIRA, O. F.de. **Mossoró: um município do semi-árido nordestino: características climáticas [e] aspectos florísticos.** [Mossoró: ESAM], 1991. (Coleção Mossoroense, B, 672).

DORAN, J. W.; PARKIN, T. B. Defining and assessing soil quality. In: DORAN, J.W.; COLEMAN, D.C.; BEZDICEK, D.F.; STEWART, B.A., (Eds.) **Defining soil quality for a sustainable environment**. Madison: ASA, CCSA, SSSA, 1994. p.3-21. (SSSA Spec. Publ., 35).

DORAN, J. W.; ZEISS, M.R. Soil health and sustainability: managing the biotic component of soil quality. **Applied Soil Ecology**, v.15, n.1, p3-11. 2000.

GLOVER, J. D.; REGANOLD, J. P.; ANDREWS, P. K. Systematic method for rating soil quality of convencional, organic, and integrated apple orchards in Washington State. **Agriculture, Ecosystem & Environment**, [S.l.], v. 80, p. 29-45, 2000.

GOMES, M. A. F.; FILIZOLA, H. F.; Indicadores físicos e químicos de qualidade de solo de interesse agrícola. Embrapa Meio Ambiente. Jaguariúna, 2006.

NUNES, L. A. P. L. **Qualidade de um solo cultivado com café e sob mata secundária no Município de Viçosa-MG.** Universidade Federal de Viçosa, 2003. 102p. Tese (Doutorado em Solos e Nutrição de Plantas).

NUNES, W.A.G.A.; KER, J.C.; NEVES, J.C.L.; RUIZ, H.A.; BEIRIGO, R.M.; BONCOMPANI, A.L.P. Características químicas de solos da região de Janaúba, MG, irrigados com água de poços tubulares e do Rio Gorutuba. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.32, p.227-236, 2008.

OLIVEIRA, A. M. de S. **Alteração química e física em áreas cultivadas com meloeiro irrigado no Rio Grande do Norte.** 2009. 74f. (Dissertação de Mestrado em Irrigação e Drenagem), Mossoró. Universidade Federal Rural do Semi-Árido.

QUAGGIO, J.A.; DECHEN, A.R.; RAIJ, B. van. Efeitos da aplicação de calcário e gesso sobre a produção de amendoim e lixiviação de bases no solo **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.6, p.189-194, 1982.

SEYBOLD, C. A.; HERRICK, J. E.; BREJDA, J. J. Soil resilienc: a fundamental component of soil quality. **Soil Science**, Baltimore, v. 164, p. 224-234, 1999.

SILVA, L.S. da; RANNO, S.K.A.; RHODEN, C.; SANTOS, D.R.dos; GRAUPE, F.A. Avaliação de métodos para estimativa da disponibilidade de fósforo para arroz em solos de várzea do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.32. p.207-216, 2008.

AGRADECIMENTOS

A UFERSA e CNPq pela concessão da bolsa de PIBIC para a execução do trabalho.

A FAPERN pela disponibilização dos recursos pelo Programa primeiros Projetos

Tolerância do pimentão à salinidade e ao tempo de exposição dos sais da água de rejeito salino em sistema hidropônico de cultivo.

Renato Leandro Costa Nunes[1]; Nildo da Silva Dias[2]; Osvaldo Nogueira de Sousa Neto[3]

[1]Aluno de graduação do curso de Agronomia da UFERSA – Bolsista PICI – renatoleandro.ce@hotmail.com

[2]Professor do Curso de Agronomia, UFERSA – Departamento de Ciências Ambientais

[3]Aluno de graduação do curso de Agronomia da UFERSA – Bolsista PIBIC – neto_ufersa@hotmail.com

RESUMO

Com o objetivo de avaliar a resposta da cultura do pimentão (cv. ') Margarita' (*Capsicum annumm* L.) cultivado em fibra de coco irrigada com água de rejeito salino aplicado em diferentes estádios de desenvolvimento em ambiente protegido, o experimento foi conduzido no laboratório do Departamento de Ciências Ambientais da UFERSA, localizado no município de Mossoró, RN. O delineamento experimental utilizado foi blocos inteiramente casualizados, com 3 repetições e, os tratamentos corresponderam a cinco solução nutritivas (abastecimento – T_0 (controle), água de rejeito coletado no dessalinizador – T_4 e da sua diluição com água de abastecimento à 25 – T_1, 50 – T_2 e 75 – T_3), com suas respectivas CEs (1,2; 3,49; 5,69; 7,07 e 9,23 dS m^{-1}). A área foliar, sua matéria fresca e seca e o rendimento foram reduzidos com o incremento de ECS, diferente do comprimento da raiz e a matéria seca da mesma que tiveram um aumento. Em relação à produção, verificou-se que existe relação inversa entre a CE e o rendimento médio dos frutos. Reduções de rendimentos de frutos de plantas expostas ao 9,23 dS · m-1, em relação às plantas-controle, variou de 53% quando a salinização foi iniciada 14 DAT para 19% quando o sal foi aplicado 71 DAT.

Palavras-chaves: Substrato, Nutrição, Estádios.

ABSTRACT

CHILI'S TOLERANCE TO SALINITY AND THE TIME OF EXPOSURE OF SALTS OF WATER SALINE WASTE IN HYDROPONIC GROWING. Aiming to evaluate the response of sweet pepper (cv. ') Margarita' (Capsicum annumm L.) grown in coir irrigated with saline waste applied at different stages of development in a protected environment, the experiment was conducted in Laboratory, Department of Environmental Sciences UFERSA, located in the city of Natal, RN. The experimental design was randomized blocks with three replicates and the treatments were five nutrient solution (supply - T0 (control), collected in the reject water desalination - T4 and its dilution with water supply at 25 - T1 50 - and 75 T2 - T3), with their respective ECs (1.2, 3.49, 5.69, 7.07 and 9.23 dS m-1). Leaf area, its fresh and dry weight and yield were reduced with the increase of ECS, other than the root length and dry weight of the same who had an increase. In relation to production, it was found that there is an inverse relationship between the EC and the average yield of fruit. Reductions in fruit yield of plants exposed to 9.23 dS • m-1, compared to the control plants ranged from 53% when the salinity was started 14 DAT to 19% when salt was applied 71 DAT.

Key words: substrate, nutrition, stages.

INTRODUÇÃO

A distribuição da água no Mundo é muito desigual e, uma grande parte do planeta está situada em regiões com carência de água. No momento cabem a estes países, em caráter de urgência, desenvolver tecnologias que permitam a captação, armazenamento e preservação da água e seus mananciais. Este caso não é diferente no Brasil, dando ênfase, principalmente, para as regiões semi-áridas, onde o maior objetivo é promover o abastecimento de água às famílias que residem nas localidades rurais, além das mesmas estabelecerem uma capacidade produtiva economicamente viável.

A tecnologia da osmose reversa tem sido amplamente utilizada para o tratamento da água salobra (AMORIM et al., 2004; PORTO et al., 2004), com experiências de êxito na maioria das localidades aonde têm sido implantadas as unidades de tratamento de água por dessalinização. O uso de dessalinização por

osmose reversa tem progredido notavelmente e, o mercado tem sido ampliado consideravelmente e as aplicações também, sendo o aspecto econômico o que limita sua expansão (JUAN, 2000). Deste modo, o grande desafio da utilização do sistema de tratamento de água com osmose reversa reside na deposição ou reutilização da água de rejeito de forma a evitar impactos negativos ao ambiente.

Levando-se em consideração estes aspectos, será conduzido um experimento para avaliar à tolerância da cultura do pimentão à salinidade e ao tempo de exposição dos sais da água de rejeito salino em sistema hidropônico de cultivo.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa será realizada na zona rural do município de Mossoró-RN (5° 11' S, 37° 20' W Gr. e 18 m) onde cerca de 50 comunidades são abastecidas com unidades de captação e tratamento de água por dessalinização e, terá início a partir da identificação, localização e contextualização dessas comunidades. Além disso, serão realizadas ações de pesquisas, no Laboratório de Irrigação e Salinização da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA) e, também em ambiente protegido que será alocado no departamento de ciências ambientais da UFERSA (setor de irrigação). Segundo a classificação de Koppen, o clima de Mossoró é do tipo BSwh', isto é, seco, muito quente e com estação chuvosa no verão atrasando-se para o outono, apresentando temperatura média anual de 27,4 ºC, precipitação pluviométrica anual bastante irregular, com média de 673,9 mm, e umidade relativa de 68,9 %.

As plantas de pimentão serão irrigadas com solução nutridas preparadas com água de abastecimento – T_0 (controle), água de rejeito coletado no dessalinizador – T_1 e da sua diluição com água de abastecimento à 25 – T_2, 50 – T_3 e 75 – T_4. As parcelas experimentais serão alocadas em um ambiente protegido e as irrigações serão feita por inundação utilizando-se uma proveta graduada, mantendo-se a umidade sempre a capacidade máxima de "container".

A quantidade de cada fertilizante adicionado em solução nutritiva (pH = 6,0) para 100 L de água de irrigação foi de 18,4 g de nitrato de cálcio, 9,2 g de cloreto de potássio, 9,4 g de fosfato monoamônico, 8,6 g de sulfato de magnésio e 3,8 g de Quelatec ® (mistura sólida de EDTA micronutrientes quelatados contendo 0,28% de Cu, 7,5% Fe, 3,5% Mn, 0,7% Zn, 0,65% B e 0,3% Mo).

Ao final do ciclo será avaliada a área foliar, utilizando o integrador de área foliar modelo LI-3100, peso de matéria fresca, utilizando-se uma balança de precisão e a matéria seca, determinada pelo peso seco em estufa com circulação forçada de ar a 70 ºC até atingir peso constante. Além disso, para as análises de produção e os componentes de produção, serão utilizados todos os frutos da área útil da parcela, sendo avaliado o rendimento de frutos por planta (g planta^{-1}).

Para avaliar o sistema radicular, a mesma será medida o comprimento, com uma fita métrica desde o início da formação da raiz até o final de suas ramificações e peso da matéria seca, determinada pelo peso seco em estufa com circulação forçada de ar a 70 ºC até atingir peso constante. A produtividade percentual do pimentão em função da salinidade em cada tratamento será calculada em relação à produtividade obtida com o tratamento testemunha. Os valores dos parâmetros de tolerância das culturas à salinidade SL (salinidade limiar) e b (perda de rendimento relativo por incremento unitário da condutividade elétrica da salinidade limiar) do modelo de Maas e Hoffman (1977) serão estimados com o programa SISVAR.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em geral, de acordo com a analise de variância, a área foliar (AF) foi reduzida com o aumento da salinidade em todos os tempos de exposição, porém quando diminui o tempo de exposição 85 e 120 à salinidade, a redução de AF é menos acentuada. Isto resultou em nível de salinidade e tempo de exposição significativa, mas a interação entre eles procedeu de forma não significativa. O mesmo resultado também foi encontrado nas variáveis avaliadas matéria fresca da parte aérea (MFPA) e matéria seca da parte aérea (MSPA). Os efeitos sobre o sistema radicular, tanto no comprimento (CR) como sua

matéria seca (MSR) eram evidentes quando o tratamento começou a 24 e 85 DAT, mas não DAT 120 (Quadro I).

Quadro I. Efeito dos níveis de salinidade da água e do tempo de exposição as respostas vegetativas do pimentão "margarita".

Tempo de exposição	Salinidade	Variáveis					
DAT	(dS cm^{-1})	REN (kg ha^{-1})	CR (cm)	MSR (g)	ÁF (cm^2)	MFPA (g)	MSPA (g)
24	1,2	3416,67	26,50	1,78	2705,00	156,67	22,87
	3,49	2253,33	31,00	3,22	1750,00	95,33	13,87
	5,69	2000	35,20	3,26	1754,00	92,67	14,55
	7,07	1480	38,17	3,24	1065,00	48,00	6,75
	9,23	1180	43,17	4,73	887,33	45,33	9,19
	MÉDIA	2066,00	34,81	3,25	1632,27	87,60	13,45
85	1,2	2750	33,50	2,65	2246,00	133,33	20,15
	3,49	2380	43,83	2,97	1937,67	88,00	13,49
	5,69	2260	37,83	2,52	1693,33	84,67	12,96
	7,07	1700	43,83	2,99	1535,67	77,33	11,50
	9,23	1304	48,83	3,96	1122,33	48,00	9,10
	MÉDIA	2078,80	41,57	3,02	1707,00	86,27	13,44
120	1,2	3723,33	37,33	3,30	2500,00	173,65	24,63
	3,49	3386,67	37,33	3,31	2400,00	171,33	22,13
	5,69	3020	41,00	3,82	2175,67	123,33	15,45
	7,07	2516,67	35,33	2,70	1806,00	90,00	12,81
	9,23	2216,67	40,17	3,31	1525,00	72,00	12,51
	MÉDIA	2972,67	38,23	3,29	2081,33	126,06	17,51
FV	GL	Estatística F					
SALINIDADE	4	14,44**	3,92*	3,88*	3,37*	4,59*	5,55**
ESTÁGIO	2	5,23*	$0,02^{NS}$	3,08*	2,12*	3,32*	3,37*
SALINIDADE*ESTÁGIO	8	$1,39^{NS}$	$0,85^{NS}$	$0,302^{NS}$	$1,53^{NS}$	$1,15^{NS}$	$2,07^{NS}$
ERRO	30	-	-	-	-	-	-
CV (%)		18,69	20,91	18,62	17,14	22,34	19,3

Em condições salinas, com alta CE do solo, pode ocorrer redução na disponibilidade de água, em função de ajustamento osmótico. Considerando-se que o Ca é transportado via xilema, a indisponibilidade de água pode interferir na sua translocação. Portanto, durante o crescimento do fruto, devem ter ocorrido oscilações no potencial de água na planta e, consequentemente, no fornecimento de Ca, principalmente nos tratamentos com maior CE, onde afetou o rendimento dos frutos de forma significativa pelo nível de salinidade e tempo de exposição (Quadro I), entretanto não ocorreu o aparecimento podridão apical nos frutos. Os efeitos dos níveis de salinidade foram mais graves quando as soluções foram aplicadas antes da fase de floração (24 e 85 DAT).

Segundo (MAAS, 1990), a tolerância das culturas a salinidade pode ser definida como a capacidade da planta em suportar determinados níveis de sais, presentes na solução do solo, sem a ocorrência de perdas significativas de seus rendimentos e qualidade de produção agrícola, quando comparados com aqueles sob condições não salinas.

Em relação à produção, verificou-se que existe relação inversa entre a CE e o rendimento médio dos frutos. Assim, quanto maior a CE, menor o rendimento médio dos frutos (Figura I). Pela equação define-se que para cada nível de salinidade (dS m^{-1}) ocorre, em média, um decréscimo de 13 % no rendimento médio do fruto. Segundo (PORTO FILHO et al, 2006) Na análise de variância, verificou-se que o aumento da salinidade das águas e do tempo de uso destas na irrigação do melão, diminuíram significativamente as produções comercial e total. Além disso, considerando-se tempos iguais de uso, a perda no rendimento da cultura foi maior quando se utilizou água de irrigação mais salina, concordando

com o observado por AMOR et al. (1999), FRANCO et al. (1993) e FRANCO et al. (1997) e abordado por FRANCOIS & MAAS (1993).

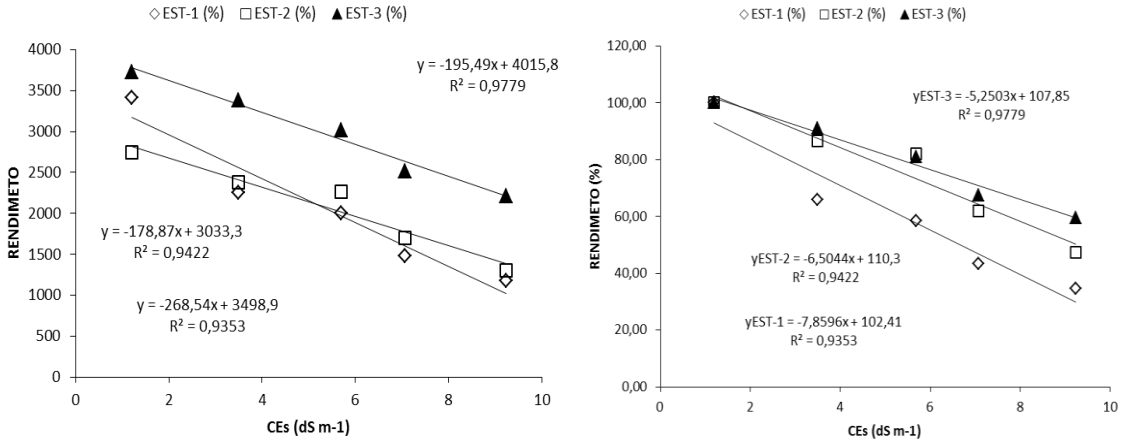


Figura I. Rendimento de frutos kg por hectare e porcentagem em função de diferentes níveis de CE.

Os tratamentos com CE mais elevada induziram as plantas a uma redução de 53% do rendimento de frutos produzidos (figura I) em relação ao tratamento controle (1,2 dS m^{-1}). Reduções de rendimentos de frutos de plantas expostas ao 9,23 dS · m-1, em relação às plantas-controle, variou de 53% quando a salinização foi iniciada 14 DAT para 19% quando o sal foi aplicado 71 DAT. Esses resultados confirmam o verificado por AMOR et al. (1999) e MENDLINGER & PASTERNAK (1992) ao afirmarem que, quanto maior a salinidade da água e o tempo de uso da mesma na irrigação, maior a perda no rendimento da cultura.

CONCLUSÕES

- Aumentos na salinidade da água de irrigação reduzem as produções e consequentemente o rendimento dos frutos da área total do pimentão.

- Quanto mais próximo do início do ciclo cultural do pimentão se usarem águas salobras na irrigação, maior será a redução da produção comercial e total de frutos.

- O tempo de exposição, para que não tenha uma redução acentuada no rendimento e produção dos frutos é de 85 a 120.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMOR, F.M. del et al. Salinity duration and concentration affect fruit yield and quality, and growth and mineral composition of melon plants grown in perlite. **HortScience,** Alexandria, v.34, n.7, p.1234-1237, 1999.

AMORIM, M.C.C. et al. **Evaporação solar como alternativa de reuso dos efluentes da dessalinização por osmose inversa**.< http://www.cepis.org.pe/bvsaidis/aresidua/i-007.pdf. 10 Jul. 2004.>

FRANCOIS, L.E.; MAAS, E.V. Crop response and management on salt-affected soils. In: PESSARAKALI, M. (ed). **Handbook of plant and crop stress.** New York: Marcel Dekker, 1993. p.149-181.

FRANCO, J.A. et al. Effects of salinity on various growth stages of muskmelon cv. Revigal. **Journal of Horticultural Science,** v.68, n.6, p.899-904. 1993.

FRANCO, J.A. et al. Relationship between the effects of salinity on seedling leaf area and fruit yield of six muskmelon cultivars. **Hortscience,** Alexandria, v.32, n.4, p.642-644, 1997.

JUAN, J.A.M.S. **Desalación de aguas salobres y de mar**. Osmose inversa. Madrid: Mundi-Prensa. 395p. 2000.

MAAS, E. V. Crop salt tolerance. In: Tanji, K. K. (ed.) Agricultural salinity assessment and management manual. New York: ASCE, 1990. chap. 13, p. 262-304.

MENDLINGER, S.; PASTERNAK, D. Effect of time of salinization on flowering, yield and fruit quality factors in melon, ***Cucumis melo*** L. **Journal of Horticultural Science**, v.67, n.4, p.529-534, 1992.

PORTO, E.R. et al. **Aproveitamento dos rejeitos da dessalinização**. In: Simpósio sobre captação de água de chuva no semi-árido brasileiro, 1, 1997, Petrolina. A captação de água de chuva: base para viabilização do semi-árido brasileiro. Anais. Petrolina: Embrapa Semi-Árido/IRPAA/IRCSA, 1999. p. 51-57.

PORTO, E.R. et al. **Uso do rejeito da dessalinização de água salobra para irrigação da erva-sal (*Atriplex nummularia*)**. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, Campina Grande, v.5, n.1, p.111-114, 2001.

PORTO FILHO et al, 2006 **Viabilidade da irrigação do meloeiro com águas salinas em diferentes fases fenológicas.** Ciência Rural, Santa maria v36, n2, p.453-459, mar-abr, 2006

AGRADECIMENTOS

A UFERSA e CNPq pela concessão da bolsa (PIBIC ou PICI) para a execução do trabalho.

Desenvolvimento do Cajueiro anão precoce na Região do Sertão de Angicos – RN.

Silvanete Severino da Silva[1]; Roberto Vieira Pordeus[2]; Gleidson Vieira Marques[3]

[1]Aluna de graduação do curso de Bacharelado em Ciências e Tecnologia da UFERSA Campus Angicos – Bolsista PICI – e-mail: silvanete.h@hotmail.com

[2]Professor do Curso de Engenharia Agrícola e Ambiental, UFERSA – Departamento de Ciências Ambientais (Orientador)

[3]Professor do Bacharelado em Ciências e Tecnologia da UFERSA Campus Angicos.

RESUMO

A cultura do caju é, nos dias atuais, a mais importante atividade agrícola de sequeiro cultivada no Estado do Rio Grande do Norte, dado as suas características de planta perene, com elevado grau de adaptação às condições edafoclimáticas prevalecentes. Logo o objetivo do trabalho consiste em avaliar o comportamento do cajueiro anão precoce na região do sertão de Angicos estado do Rio Grande do Norte, em condição de sequeiro, e selecionar clones com relação ao estresse hídrico, doenças, pragas e que apresente melhor produção, foi implantada três unidades demonstrativa nos municípios de Jardim de Angicos, Santana do Mato e Afonso Bezerra logo após as primeiras chuvas, no final de abril do corrente ano. O experimento foi instalado em bloco casualizados 23 tratamentos, 3 blocos e três plantas por parcela. Todo experimento foi contornado por uma bordadura externa e o espaçamento adotado foi de 7 m entre linha e 6 m entre plantas. Todas as unidades demonstrativas têm uma área de 8694 m^2 com 207 mudas distribuídas na unidade demonstrativa com 23 clones fornecidos pela EMBRAPA. Foram coletados amostra de solo para análise física e química do solo, com o objetivo de se avaliar a capacidade de retenção de água no solo e suas condições químicas. Para avaliação das unidades demonstrativas serão realizadas, semestralmente, medidas da altura da planta e da envergadura da copa (medida do diâmetro da projeção da copa).

Palavras-chaves: *Anacardium occidentale,* cajueiro precoce, desempenho econômico, déficit hídrico

ABSTRACT

PERFORMANCE OF THE DEVELOPMENT OF CASHEW TREES IN THE BACKWOODS OF ANGICOS. Three cashew trees were selected in Jardim de Angicos, Santana do Mato and Afonso Bezerra aiming to evaluate their performance in dryland conditions in the backwoods of Angicos, Rio Grande do Norte. Also, we aimed to select clones to draught, diseases, pests and showing improved production. To evaluate the clones, the sampling was performed in randomized blocks with 23 treatments, 3 blocks and three plants per plot. The experiments were conducted immediately after the first rains, in late April of this year. The entire experiment was circumvented by an external border and the spacing was set at 7 m between line and 6 m between plants. All three demonstration units have an area of 8694 m^2 with 207 seedlings distributed in each one with 23 clones provided by EMBRAPA. Soil samples were collected for the physical and chemical analysis, aiming to evaluate water holding capacity of soil and its chemical conditions. Measurements of height (in all plants of the plot) and canopy spread (measure of diameter of canopy) will be held every six months for the evaluation of the demonstration units. This work was delayed due to problems cause by scarcity of rainfall in the region, which delayed the planting of seedlings in these demonstration units.

Key words: *Anacardium occidentale* L., cashew early, economic performance, water deficit

INTRODUÇÃO

O cultivo do cajueiro no Rio Grande do Norte abrange todos os municípios do litoral estendendo-se ainda a diversos municípios do semi-árido, constituindo-se em muitos locais como uma das poucas opções de exploração agrícola. Na atualidade é a principal atividade agrícola de sequeiro cultivada no Estado do Rio Grande do Norte, dado as suas características de planta perene, com elevado grau de adaptação às condições edafoclimáticas, ocupa uma área cultivada da ordem de 120 mil hectares, distribuída em diversas regiões, gerando empregos diretos e indiretos no campo e na indústria, figura como um dos principais produtos da pauta de exportação do Estado.

Atualmente, estima-se que aproximadamente 70 % a 80 % da área plantada ainda está ocupada com cajueiro comum, de idade avançada, de porte alto, submetidos a manejos inadequados e conseqüentemente alcançando baixos níveis de produtividade, em torno de 260 kg/ha/ano. Outro aspecto que merece destaque é a distribuição de renda da cadeia produtiva do caju os valores anuais recebidos pelos produtores (8%) são bem inferiores aos obtidos pela indústria de beneficiamento (20%), enquanto que o auferido pelo mercado (importadores, torrefadores e distribuidores) representa cerca de 72% do lucro do produto, o que repercutem negativamente em toda a cadeia produtiva desse segmento agrícola.

Desde a década de 80, alternativas tecnológicas são disponibilizadas pela Embrapa Agroindústria Tropical para os produtores, que vão desde a exploração da castanha, como atividade principal, até o caju, como fruta de mesa. Apesar dessas tecnologias já existirem e serem disponibilizada para o produtor, vê-se uma forte redução na produtividade e da qualidade da matéria prima dos pomares comerciais. Dentre as alternativas tecnológicas para atender as demandas no segmento de clones de cajueiro-anão precoce, já foram disponibilizadas pela Embrapa Agroindústria Tropical para os produtores, que vai desde a exploração da castanha, como atividade principal, até o caju, como fruta de mesa, tanto em cultivo irrigado e como de sequeiro para os seguintes clones: CCP 09, CCP 76, Embrapa 51, BRS 189, BRS 226 e BRS 265, lançados em 1983, 1987, 1996, 2000, 2002 e 2005, respectivamente (Barros et al., 1984; Barros et al., 2000; Paiva et al., 2002; Paiva e Barros, 2004).

A capacidade de geração de emprego no agronegócio caju é muito expressiva, envolvendo a manutenção da cultura no campo, o beneficiamento da castanha, o beneficiamento do pedúnculo e seus inúmeros derivados, e toda a rede de comercialização e distribuição de produtos e subprodutos oriundos da castanha e do pedúnculo. Estima-se que o agronegócio caju é responsável pela ocupação de 200.000 pessoas por ocasião da colheita, e gera ao longo do ano 25.000 empregos diretos, no campo, 60.000 indiretos e 15.000 empregos diretos no processamento industrial da castanha, do pedúnculo e seus derivados.

Um aspecto que merece destaque, é o zoneamento pedoclimático da cultura no Estado para o estado do Rio Grande do Norte realizado pela EMBRAPA, que revela um grande potencial para expansão do cajueiro, uma vez que a atual área, no mínimo, poderá ser duplicada ocupando apenas os espaços considerados de aptidão preferencial e regular. Portanto, no momento em que todos os segmentos da cadeia produtiva do caju estão discutindo medidas para retomar o crescimento desse agronegócio, a pesquisa e a extensão rural somam esforços, no intuito de reduzir o tempo em que as tecnologias chegam até os produtores e para acelerar o processo de distribuição de material clonal, assim como de efetuar demonstrações do seu potencial a toda comunidade de produtores. No presente trabalho será avaliado o desenvolvimento de clones de cajueiro anão precoce desenvolvidos pela EMBRAPA - Agroindústria Tropical nos municípios de Afonso Bezerra, Santana do Matos e Jardim de Angicos, representativos do Semi-árido do Rio Grande do Norte,

MATERIAL E MÉTODOS

Riqueza, emprego e renda são variáveis estratégicas que devem ser trabalhadas prioritariamente, tendo em vista a interiorização e uma melhor distribuição das atividades que levam ao incremento da qualidade de vida no Estado do Rio Grande do Norte. A diminuição dos fluxos migratórios e a potencialização da economia no interior é um fator que merece ser explorado, a cajucultura surge como incentivo viável para se atingir essa identificação.

É nessa perspectiva que o projeto esta sendo desenvolvido nos municípios do Estado do Rio Grande do Norte Afonso Bezerra e Santana do Mato e Jardim de Angicos durante o período de Março de 2010 a Março de 2012 e conta com a parceria da EMBRAPA - Agroindústria tropical e do Banco do Nordeste do Brasil.

Inicialmente todas as instituições envolvidas realizaram visitas de campo nas comunidades produtoras de caju, foram eleitos municípios produtores de caju, prioritariamente aqueles empreendimentos econômicos solidários, que tem a cajucultura como atividade principal, sendo definido os municípios de Afonso Bezerra, Santana do Mato e Jardim de Angicos, representativos da Região do Sertão Central do Rio Grande do Norte. Em seguida foram definidas as Unidades Demonstrativas de Caju, conforme a EMBRAPA- Agroindústria tropical. Em cada unidade de demonstração, foram utilizados 23 (vinte clones de cajueiro anão precoce), do programa de melhoramento genético do cajueiro da EMBRAPA- Agroindústria tropical, o delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com três repetições e três plantas por parcelas, totalizando 207 plantas por hectare, num espaçamento 7,0 m entre linhas e 6,0 m entre plantas conforme Figura 1.

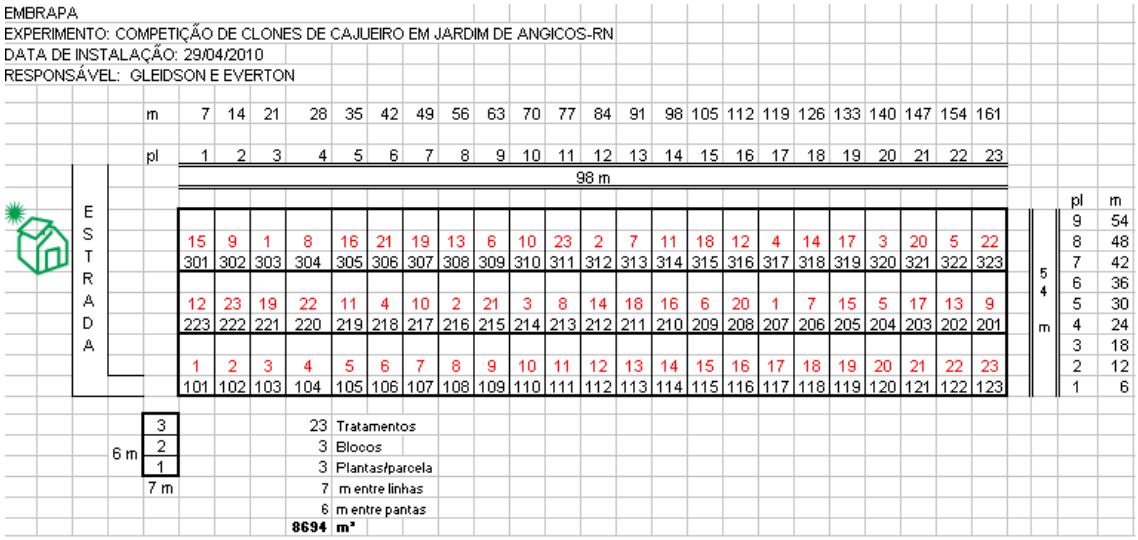


Figura 1. Croqui da área da UPD com clones de cajueiro Anão em Afonso Bezerra, RN.

Tabela 1 Características física do solo da unidades de demonstração

	Jardim de Angicos			Santana do Mato			Afonso Bezerra		
	Profundidade			Profundidade			Profundidade		
	0 – 20	20 - 40	40 – 60	0 – 20	20 – 40	40 – 60	0 – 20	20 – 40	40 - 60
Areia Grossa	0,66	0,64	0,67	0,67	0,65	0,64	0,54	0,57	0,53
Areia Fina	0,28	0,28	0,26	0,18	0,15	0,15	0,38	0,38	0,36
Areia Total	0,93	0,93	0,93	0,84	0,80	0,79	0,90	0,88	0,88
Silte	0,02	0,03	0,03	0,05	0,06	0,06	0,03	0,04	0,04
Argila	0,04	0,05	0,04	0,07	0,11	0,15	0,05	0,06	0,55
D. Aparente	1,25	1,27	1,28	1,24	1,28	1,30	1,36	1,39	1,37
D. Real	2,64	2,66	2,69	2,66	2,67	2,67	2,62	2,60	2,63

Antes do plantio das mudas de cajueiros foi feita uma caracterização físico-química do solo, o material foi conduzido ao laboratório da Universidade Federal Rural do Semi-Árido campus Mossoró, onde foram determinadas às propriedades físicas e químicas do solo, Tabela 1, de posse desses dados foram analisados a capacidade de retenção de água no solo das áreas de pesquisa, nestas áreas também será analisado a variabilidade natural dos solos através de quantificação de propriedades físicas das diferentes regiões de cultivos de cajueiro do Rio Grande do Norte, estimar parâmetros físicos que orientem as melhores estratégias a serem utilizadas no manejo dessa cultura no estado e feita um

monitoramento do balanço hídrico das referidas áreas. Além do estudo de variabilidade espacial e temporal de capacidade de armazenamento de água no solo do referido projeto estão sendo também analisados à determinação do armazenamento da água nesses sistemas produtivos, que possibilitaram o uso eficiente da água pela planta, o que resultaria numa maior produção de castanha e menor custo, isto é, uma maior adaptação ao local e a tolerância a pragas e doenças. Com certeza, estas variáveis estudadas repercutirão em toda a cadeia produtiva do cajueiro.

Antes do plantio das mudas de cajueiro, foram realizadas trabalhos de desmatamento, estoca e limpa O plantio das três áreas deu-se somente após as ocorrências das chuvas na região, mais precisamente, no mês de abril. As mudas foram fornecidas pala EMBRAPA, trazidas do município de Pacajus no estado do Ceará. Abaixo na Figura 2 visão de uma unidade demonstrativa.

Figura 2. Visão do plantio de clones de cajueiro anão precoce em Afonso Bezerra

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados esperados do projeto visam a compreensão dos fatores relacionados com o armazenamento de água no solo sob cultivo do cajueiro no Estado do Rio Grande do Norte, pertencentes aos territórios Sertão do Apodi, Açu-Mossoró e Seridó. A partir dos novos conhecimentos serão delineados sistemas mais efetivos de produção, que proporcionem um manejo mais adequado em relação ao solo, resguardando a integridade do ecossistema, mantendo a segurança alimentar dos consumidores e contribuindo para a manutenção dos níveis de competitividade do agronegócio do cajueiro.

A determinação do armazenamento da água nesses sistemas produtivos, possibilitaram o uso eficiente da água pela planta, o que resultaria numa maior produção de castanha e menor custo, isto é, uma maior adaptação local e tolerância a pragas e doenças, com certeza repercutirá em toda a cadeia produtiva do cajueiro. A disponibilidade dessa tecnologia se reveste de um cunho social muito importante, haja vista a adaptação que a espécie apresenta na região do semi-árido e a importância econômica que a cultura exerce nas diferentes comunidades dos municípios nordestinos. É esperado,

portanto, que todos os atores dessa cadeia tenham benefícios em sua renda, que haja melhoramento do seu nível sócio econômico, e os consumidores possam usufruir de um produto de melhor qualidade.

Além dessas informações técnicas, serão geradas publicações de resumos em anais de congresso e artigos encaminhados para revistas indexadas, bem como, a capacitação de recursos humanos.

CONCLUSÕES

1. As análises de solo mostram que as características físicas das áreas demonstrativas não apresentaram diferença nas variáveis estudadas.

2. Não houve variação física do solo ao longo dos perfis nas três áreas demonstrativas estudadas.

3. As análises de solo revelam potencial para o desenvolvimento da cajucultura.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARROS, L. de M.; ARAÚJO, F.E. de.; ALMEIDA, J.I.L.; TEIXEIRA, L.M.S. A cultura do cajueiro anão. Fortaleza: EPACE, 1984. (EPACE. Documentos, 3).

BARROS, L.M.; CAVALCANTI, J.J.V.; PAIVA, J.R.; CRISÓSTOMO, J.R.; CORRÊA, M.P.F.; LIMA, A.C. Seleção de clones de cajueiro anão para o plantio comercial no Estado do Ceará. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.35, n.11, p.2197-2204. 2000.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUARIA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de solos . Manual de métodos de analise de solos. 2ed.rev.atual.Rio de Janeiro,1997. 212p

OLIVEIRA, V.H.; MONTENEGRO, A.A.; CARBAJAL, A.C.R.; MESQUITA, A.L.M.; AQUINO, A.R.L.; FREIRE, F.C.O.; ARAÚJO FILHO, G.C.; PAIVA, J.R.; PAZ, J.S.; PARENTE, J.I.G.; MOSCA, J.L.; BARROS, L.M.; CRISÓSTOMO, J.R.; PAULA PESSOA, P.F.A. SILVEIRA, S.S. Cultivo do cajueiro-anão precoce. Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, 40p. 2002. (Embrapa Agroindústria Tropical. Sistemas de Produção, 1).

PAIVA, J. R.; CARDOSO, J. E.; BARROS, L. M.; CRISÓSTOMO, J. R.; CAVALCANTI, J. J. V.; ALENCAR, E. S. **BRS 226 ou PLANALTO: Novo clone de cajueiro anão precoce para o plantio na região semi-árida do Nordeste**. Fortaleza: Embrapa-Agroindústria Tropical, 2002. 4p. (Embrapa-Agroindústria Tropical. Comunicado Técnico, n. 78).

PAIVA, J.R.; BARROS, L. de M. **Clones de cajueiro: Obtenção, Características e Perspectivas.** Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2004. 26p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Documentos, 82).

AGRADECIMENTOS

A UFERSA pela concessão da bolsa PICI para a execução do trabalho.

Evapotranspiração de referência baseada no método do tanque Classe A usando equações propostas na literatura, em Mossoró, RN.

Tayd Dayvison Custódio Peixoto[1]; Sérgio Luiz Aguilar Levien[2]; Andre Herman Freire Bezerra[3]; José Espínola Sobrinho[4]

[1] Estudante de Engenharia Agrícola e Ambiental, Bolsista PIBIC/CNPq/UFERSA, Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró, RN; e-mail: dayvison_ferrari@hotmail.com

[2] Engenheiro Agrícola, D.Sc., Departamento de Ciências Ambientais e Tecnológicas, UFERSA, Mossoró, RN (Orientador)

[3] Engenheiro Agrônomo, Departamento de Ciências Ambientais e Tecnológicas, UFERSA, Mossoró, RN

[4] Engenheiro Agrônomo, D.Sc., Departamento de Ciências Ambientais e Tecnológicas, UFERSA, Mossoró, RN

RESUMO

A evapotranspiração de referência (ETo) calculada pelo tanque Classe "A" (TCA) é um método indireto e de uso generalizado no Brasil devido a seu baixo custo e facilidade no manuseio. Este estudo teve como objetivo determinar, por diferentes metodologias de determinação do coeficiente do tanque (Kp) que são propostas na literatura, a ETo obtida com o auxílio da evaporação do tanque Classe A (ECA), e comparar tais resultados com a ETo estimada pelo método FAO Penman-Monteith, considerado padrão, usando dados de uma série histórica de 15 anos da região de Mossoró, Rio Grande do Norte. Observou-se um bom desempenho do método do tanque Classe A para a estimativa dos valores mensais de ETo, considerando-se as diferentes formas de cálculo do Kp, sendo a metodologia proposta por Snyder a que apresentou o maior índice de concordância (d = 0,85) e o menor erro médio absoluto (EMA = 0,40 mm dia^{-1}), indicando sua potencialidade para utilização prática na estimativa da ETo diária na região de Mossoró, RN.

Palavras-chaves: Semiárido, coeficiente do tanque, evaporação do tanque, manejo de irrigação.

ABSTRACT

REFERENCE EVAPOTRANSPIRATION BASED ON CLASS A PAN METHOD USING EQUATIONS PROPOSED IN THE LITERATURE, IN MOSSORÓ, RN, BRAZIL. The reference evapotranspiration (ETo) by Class "A" pan (TCA) is an indirect method and widely used in Brazil because of its low cost and easy handling. This study it had as objective to determine, for different methodologies, the pan coefficients (Kp) that they are proposed in literature, the ETo obtained with the aid of the evaporation Class A pan (ECA), and to compare these results with the ETo estimated by FAO Penman-Monteith method, considered the standard, with 15 years historical series data of the region of Mossoró, Rio Grande do Norte, Brazil. There was a good performance of the Class A pan method to estimate the monthly values of ETo, considering the different ways of calculating Kp, and the methodology proposed by Snyder showed the highest rate of concordance (d = 0.85) and the lowest mean absolute error (EMA = 0.40 mm day^{-1}), indicating its potential for practical use on the estimating of daily ETo in the region of Mossoró, RN, Brazil.

Key words: Semi-arid, pan coefficient, evaporation pan, irrigation management.

INTRODUÇÃO

Para um melhor manejo da irrigação necessita-se da determinação da evapotranspiração da cultura (ETc), pois a partir desta, podemos otimizar o uso da água. A evapotranspiração de referência (ETo), foi criada para facilitar a obtenção dos valores de ETc, pois para sua determinação direta faz-se necessário um grande número de parâmetros de solo, de planta, de clima ou mesmo de equipamentos sofisticados, o que limita a sua aplicabilidade (MENDONÇA et al., 2006).

A ETo quando multiplicada por um fator que é o coeficiente de cultura (Kc), que depende das espécies e dos estádios fenológicos, resulta no valor de ETc. A ETo calculada pelo tanque Classe "A" (TCA) que é um método indireto e bastante utilizado no Brasil devido sua facilidade no uso e baixo custo,

necessita da evaporação do tanque Classe "A" (ECA) e do coeficiente do tanque (Kp), que varia de acordo com as condições climáticas e locais.

As equações que determinam o valor do Kp na maioria das vezes são baseadas na umidade relativa média do ar (UR_m), na velocidade do vento (u_2), no comprimento da bordadura (B) e no tipo de superfície em que o tanque está colocado (TS, grama ou solo nu). Porém existem diversas formas de obtenção desse coeficiente como as propostas por CUENCA (1989), SNYDER (1992), PEREIRA et al. (1995) e ORANG (1998), que podem resultar em valores diferentes, dependendo do local (SENTELHAS & FOLEGATTI, 2003; MENDONÇA et al., 2006). O objetivo deste trabalho é comparar as diferentes equações para cálculo do valor do coeficiente do tanque Classe "A" (Kp) obtido por alguns autores, para a região de Mossoró, RN; e determinar qual dos métodos mais se aproxima do resultado da ETo obtido pelo método FAO Penman-Monteith.

MATERIAL E MÉTODOS

Nesse trabalho foram utilizados dados meteorológicos de uma série histórica de 15 anos, no período do ano de 1991 a 2006, da estação climatológica convencional da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), no município de Mossoró, RN, cujas coordenadas geográficas são: 5°11' S, 37°20' W e altitude de 18m.

Para cálculo da ETo pelo método FAO Penman-Monteith, proposto por ALLEN et al. (1998), foi utilizado o software SEEVA, desenvolvido por BEZERRA (2009).

Os valores de ETo obtidos pelo método do tanque Classe A foram calculados por meio da equação:

$$ETo = Kp \cdot ECA \tag{1}$$

em que ETo é a evapotranspiração de referência, Kp é o coeficiente do tanque Classe A, e ECA é a evaporação do tanque Classe A.

Para a estimativa dos valores de Kp foram utilizados quatro métodos de cálculo propostos, citados na literatura:

- SNYDER (1992)

$$Kp = 0{,}482 + 0{,}024 \cdot \ln(B) - 0{,}000376 \cdot u_2 + 0{,}0045 \cdot UR_m \tag{2}$$

em que B é a bordadura da área (10 m), u_2 é a velocidade do vento (km dia^{-1}), e UR_m é a umidade relativa media (%).

- CUENCA (1989)

$$\begin{aligned} Kp = {} & 0{,}475 - 2{,}4 \cdot 10^{-4} \cdot u_2 + 5{,}16 \cdot 10^{-3} \cdot UR_m + 1{,}18 \cdot 10^{-3} \cdot B - 1{,}6 \cdot 10^{-5} \cdot (UR_m)^2 \\ & - 1{,}01 \cdot 10^{-6} \cdot B^2 - 8{,}0 \cdot 10^{-9} \cdot (UR_m)^2 \cdot u_2 - 1{,}0 \cdot 10^{-8} \cdot (UR_m)^2 \cdot B \end{aligned} \tag{3}$$

em que B é a bordadura da área (15 m), u_2 é a velocidade do vento (km dia^{-1}).

- ORANG (1998)

$$Kp = 0{,}51206 - 0{,}000321 \cdot u_2 + 0{,}002889 \cdot UR_m + 0{,}031886 \cdot \ln(B) - 0{,}000107 \cdot UR_m \cdot \ln(B) \tag{4}$$

em que B é a bordadura da área (10 m).

- PEREIRA et al. (1995)

$$Kp = \frac{0{,}85 \cdot (\Delta + \gamma)}{\left[\Delta + \gamma \cdot \left(1 + \frac{r_c}{r_a}\right)\right]} \tag{5}$$

em que r_c/r_a é a relação entre a resistência do dossel da grama à difusão do vapor d'água (r_c) e a resistência aerodinâmica para a troca do vapor d'água de uma superfície evaporante (r_a).

Para se avaliar o desempenho dos métodos de determinação do Kp na estimativa da ETo mensal usando o método do tanque Classe A foram utilizados os índices estatísticos que preconizam um estudo de análise de regressão linear, erro médio absoluto (EMA), índice de concordância de Willmott (d), coeficiente de determinação (R^2), coeficiente de correlação (r), índice de desempenho (c) e eficiência do método (EF), conforme as seguintes equações:

$$EMA = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}\left|O_i - E_i\right| \quad (6)$$

$$d = 1 - \frac{\sum_{i=1}^{n}\left(O_i - E_i\right)^2}{\sum_{i=1}^{n}\left(\left|E_i - \overline{O}\right| + \left|O_i - \overline{O}\right|\right)^2} \quad (7)$$

$$R^2 = 1 - \frac{\sum\left(O_i - E_i\right)^2}{\sum\left(O_i - \overline{O}\right)^2} \quad (8)$$

$$r = \sqrt{1 - \frac{\sum\left(O_i - E_i\right)^2}{\sum\left(O_i - \overline{O}\right)^2}} \quad (9)$$

$$c = r \cdot d \quad (10)$$

$$EF = \frac{\sum_{i=1}^{n}\left(O_i - \overline{O}\right)^2 - \sum_{i=1}^{n}\left(O_i - E_i\right)^2}{\sum_{i=1}^{n}\left(O_i - \overline{O}\right)^2} \quad (11)$$

em que O_i é o valor observado (ETo calculada por FAO Penman-Monteith), E_i é o valor estimado (ETo calculada pelo tanque Classe A) e $\overline{O}$ é a média dos valores observados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1 são apresentadas as relações entre a ETo mensal estimada pelo método do tanque Classe A, utilizando-se os valores de Kp determinados pelos quatro métodos avaliados, e a ETo calculada pelo método de Penman-Monteith, padrão FAO56 (FAO PM).

Nos valores apresentados na Tabela 1, no entanto, houve um bom ajuste em todos os casos, com os valores de r, que indicam as precisões das estimativas para todos os métodos avaliados, iguais a 0,96. Esses resultados foram superiores aos obtidos por CONCEIÇÃO (2002), que variaram entre 0,89 e 0,93. Foram superiores, também, aos resultados obtidos por MENDONÇA et al. (2006), que obtiveram valores de r variando entre 0,87 e 0,89. Em ambos, comparando a ETo mensal estimada pelos métodos do tanque Classe A e a ETo obtida pela equação FAO Penman-Monteith. Os resultados foram superiores aos encontrados por SENTELHAS & FOLEGATTI (2003) que, para as condições de Piracicaba, SP, obtiveram valores de r situados entre 0,83 e 0,87, avaliando a estimativa de ETo diária pelo tanque Classe A em relação aos valores obtidos por um lisímetro de pesagem. Apesar dos resultados favoráveis de coeficiente de correlação, constata-se, pela Tabela 1, que o valor do índice de concordância (d) que mais se aproximou de 1 foi o obtido pelo método de SNYDER (1992) com valor igual a 0,85. Já os demais métodos apresentaram valores de d variando entre 0,60 a 0,65. Esse resultado indica que o método de SNYDER (1992) permitiu estimar os valores de ETo com melhor exatidão, ou seja, com um baixo desvio entre os valores estimados e observados. O método de SNYDER (1992) foi, também, o que obteve uma melhor eficiência do método (EF), com valor igual a 0,82. O resultado menos satisfatório foi obtido pelo método de ORANG (1998), com valores de d e EF iguais a 0,60 e 0,38, respectivamente.

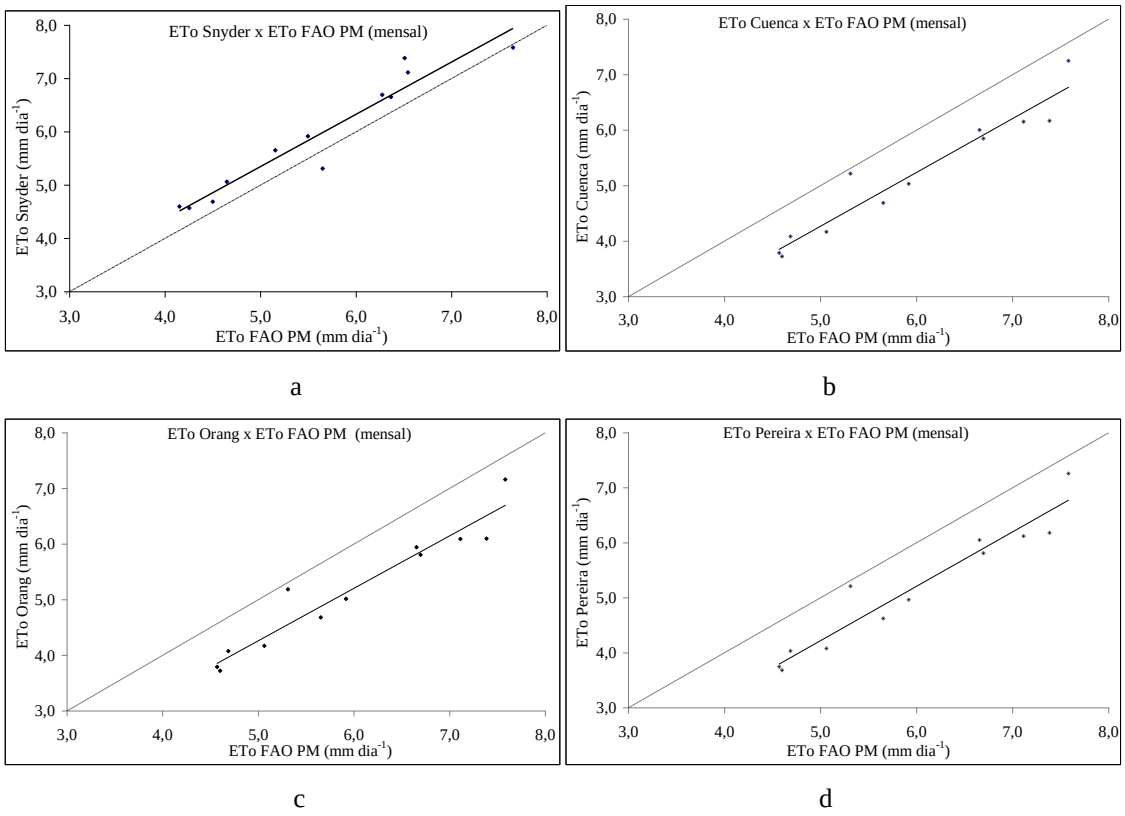


Figura 1. Relação entre a evapotranspiração de referência média mensal, calculada usando Kp estimados pelos métodos: a) SNYDER (1992), b) CUENCA (1989), c) ORANG (1998), d) PEREIRA et al (1995), e a ETo estimada pela equação FAO Penman-Monteith, para o período de 1991 a 2006

Tabela 1. Avaliação de desempenho dos métodos de cálculo de Kp para a estimativa da ETo mensal pelo método do Tanque Classe A

Métodos	**EMA (mm dia^{-1})**	**r**	**d**	**c**	**EF**	**R^2**
SNYDER (1992)	0,40	0,96	0,85	0,82	0,82	0,92
CUENCA (1989)	0,76	0,96	0,64	0,61	0,42	0,93
ORANG (1998)	0,79	0,96	0,60	0,58	0,38	0,93
PEREIRA et al (1995)	0,79	0,96	0,65	0,62	0,36	0,92

Em relação ao erro médio absoluto (EMA), pela Tabela 1, percebe-se que o melhor resultado foi obtido por SNYDER (1992), com valor igual a 0,40 mm dia^{-1}, e o pior resultado foi obtido por ORANG (1998) e PEREIRA et al. (1995), com valor de 0,79 mm dia^{-1}.

Esses resultados mostram que, para as condições climáticas de Mossoró, RN, o método de determinação do coeficiente do tanque Classe A (Kp), proposto por SNYDER (1992), pode ser utilizado para estimativa da ETo.

Observa-se, na Figura 1, que os métodos de CUENCA (1989), ORANG (1998) e PEREIRA et al. (1995), subestimaram os valores de ETo calculados pela equação FAO Penman-Monteith enquanto o método de SNYDER (1992) superestimou os valores de ETo calculados pela equação FAO Penman-Monteith.

CONCLUSÃO

Pelo exposto, pode-se concluir que, de um modo geral, o resultado de estimativa de evapotranspiração de referência, usando o método, proposto por SNYDER (1992), de determinação do coeficiente do tanque Classe A, foi o que mais se aproximou quando comparado com o método padrão FAO Penman-Monteith.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALLEN, R.G.; PEREIRA, L.S.; RAES, D.; SMITH, M. **Crop evapotranspiration: guidelines for computing crop water requirements**. Rome: FAO, 300p., 1998. (FAO: Irrigation and Drainage Paper, 56).

BEZERRA, A.H.F. **Software de simulação do coeficiente de cultura**. Monografia (Curso de Agronomia), Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 60p., 2009.

CONCEIÇÃO, M.A.F. Reference evapotranspiration based on class A pan evaporation. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, SP, v.59, n.3, p.417-420, 2002.

CUENCA, R.H. **Irrigation system design: an engineering approach**. New Jersey: Prentice-Hall, Englewood Cliffs, 133p., 1989.

MENDONÇA, J.C.; SOUSA, E.F.; ANDRE, R.G.B.; BERNARDO, S. Coeficientes do tanque Classe "A" para a estimativa da evapotranspiração de referência, em Campos dos Goytacazes, RJ. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v.14, p.123-128, 2006.

ORANG, M. **Potential accuracy of the popular non-linear regression equations for estimating pan coefficient values in the original and FAO-24 tables**. Unpublished Report, California Department of Water Resources, Sacramento, 1998.

PEREIRA, A.R; VILLA NOVA, N.A.; PEREIRA, A.S.; BARBIERI, V. A model for the class A pan coefficient. **Agricultural and Forest Meteorology**, Amsterdam, v.76, p.75-82, 1995.

SENTELHAS P.C.; FOLEGATTI, M. V. Class A pan coefficients (Kp) to estimate daily reference evapotranspiration (ETo). **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.7, n.1, p.111-115, 2003.

SNYDER, R.L. Equation for evaporation pan to evapotranspiration conversion. **Journal of Irrigation and Drainage Engineering**, ASCE, New York, v.118, n.6, p.977-980, 1992.

AGRADECIMENTOS

A UFERSA e CNPq pela concessão da bolsa de PIBIC para a execução do trabalho.

Coeficiente de cultura da melancia para diferentes níveis de salinidade da água de irrigação.

Vágna da Costa Pereira[1], José Espínola Sobrinho[2], José Francismar de Medeiros[2], Alexsandra Duarte de Oliveira[2], Talyana K. de Melo[3], Ramon Yogo Marinho Vieira[4] , Fabricia Gratyelli B. Costa[5], José S. da Silva[5]

[1]Aluna de graduação em agronomia, bolsista do PICI/UFERSA, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró-RN, E-mail: vagna_jp@hotmail.com

[2]Eng. Agrônomo, Professor(a). Doutor (a), DCAT/UFERSA, Mossoró-RN.

[3]Eng. Agrônoma, mestre em Irrigação e Drenagem, Bolsista DTI, DCAT/UFERSA, Mossoró-RN.

[4]Aluno de graduação em Eng. Agrícola e Ambiental, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró-RN.

[5]Mestrando em Irrigação e Drenagem, UFERSA, Mossoró-RN.

RESUMO

Com o objetivo de determinar o coeficiente de cultura da melancia submetido a dois níveis de salinidade da água de irrigação (S1 = 0,60 dS m^{-1} e S5 = 4,5 dS m^{-1}), foi realizado um experimento na Fazenda Experimental Rafael Fernandes, pertencente à Universidade Federal Rural do Semi-Árido, localizada no distrito de Alagoinha, distante 20 km da cidade de Mossoró-RN. Para tanto foram utilizados quatro lisímetros de pesagem, de área 2,25 m², que se encontravam instalados nos blocos 1 e 2, nos níveis de salinidade S1 e S5, para determinação da evapotranspiração da cultura (ETc). Para estimativa da evapotranspiração de referência (ETo) foi utilizada a equação de Penman-Monteith (FAO), sendo os dados meteorológicos necessários para estimativa da ETo coletados por uma estação meteorológica automática, instalada dentro da área experimental. Os Kc's, para cada fase fenológica da cultura, foram obtidos pela relação ETc/ ETo. Os Kc's obtidos para as fases I, II, III e IV foram, respectivamente: 0,15; 0,87; 1,41 e 0,87 para o nível de salinidade S1 e 0,15; 0,62; 0,86 e 0,53 para o nível S5. A evapotranspiração da cultura, do transplantio até 63 dias após o transplantio foi de 342,57 mm, reduzindo em 33% quando a água de irrigação aumentou de 0,60 dS m^{-1} para 4,5 dS m^{-1}. Isto permite concluir que, quanto maior a salinidade da água de irrigação, menores serão as perdas por evapotranspiração, conseqüentemente os coeficientes de cultivos (Kc's) encontrados, foram maiores à medida em que houve diminuição no nível de salinidade da água utilizada na irrigação da cultura.

Palavras-chaves: fases fenológicas, necessidade hídrica, evapotranspiração.

ABSTRACT

COEFFICIENT OF CULTURE OF THE WATERMELON FOR DIFFERENT LEVELS OF SALINITY OF THE IRRIGATION WATER. Aiming to determine the coefficient of watermelon crop subjected to different salinity levels of irrigation water (S1 = 0,60 dS m^{-1}, S2 = 1,5 dS m^{-1}, S3 = 2,5 dS m^{-1}, S4 = 3,5 dS m^{-1} and S5 = 4,5 dS m^{-1}), an experiment was conducted at the Experimental Farm Rafael Fernandes, belonging to the Rural Federal University of the Semi-arid, located in the district Alagoinha, far 20 km from the city of Mossoró-RN. Therefore, we used four weighing lysimeters, area 2.25 m², which were installed in blocks 1 and 2 in salinity levels S1 and S5, for determination of crop evapotranspiration (ETc). To estimate the reference evapotranspiration (ETo) was used Penman-Monteith equation (FAO) and the weather data needed to estimate ETo collected from an automatic weather station, installed inside the experimental area. The Kc's, for growth stage, culture, were obtained by the ratio ETc / ETo. The Kc's obtained for phases I, II, III and IV were, respectively: 0,15, 0,87, 1,41 and 0,87 for salinity level S1 and 0,15, 0,62, 0,86 and 0,53 for the S5 level. The crop evapotranspiration, from transplanting to 63 days after transplanting was 342.57 mm, reducing by 33% when the irrigation water increased from 0.60 dS m^{-1} to 4.5 dS m^{-1} This suggests that as higher the salinity of irrigation water, lower will the evapotranspiration losses, consequently the crop coefficient (Kc's) found, were greater the extent to which there was a decrease in the level of salinity of water used for irrigation of the crop .

Key words: phenological phases, water requirement, evapotranspiration.

INTRODUÇÃO

A cultura da melancia (*Citrulus lanatus*) é uma espécie olerícola de origem africana cultivada praticamente em todo o mundo. Segundo dados da FAO, no ano de 2006 a produção mundial de melancia foi cerca de 95,2 milhões de toneladas, sendo os maiores produtores a China, Turquia, Irã, Estados Unidos, e o Egito, que respondem no conjunto por 82% da produção mundial. No Brasil, a cultura da melancia encontrou excelentes condições para o seu desenvolvimento tornando-se hoje uma das mais importantes olerícolas produzidas e consumidas.

A região nordeste tem potencial reconhecido de grande produtora de frutas tropicais. Entretanto, eventos de seca têm inibido a expressão desse potencial, o que faz da irrigação atividade obrigatória em empreendimentos agrícolas. A maior demanda por água tem levado a utilização das fontes hídricas disponíveis na região, obrigando os produtores a utilizarem águas de diferentes níveis de salinidade. Segundo Oliveira; Maia (1998), embora a maioria das fontes de água apresente boa qualidade, existem águas de qualidade inferior nessa região, que podem ser utilizadas para irrigação. Neste caso, a utilização dessas águas fica condicionada a tolerância das culturas a salinidade e ao manejo da irrigação com vistas ao controle da salinização dessas áreas. O sucesso da utilização da água para fins de irrigação depende, entre outros requisitos, do conhecimento preciso da demanda hídrica da cultura.

Desse modo, torna-se necessário o uso de coeficientes adequados, especificamente de coeficientes de cultura (Kc), determinados em função da evapotranspiração da cultura (ETc) e da evapotranspiração de referência (ETo), cujas estimativas permitem avaliar quantidades de água a serem dotadas aos cultivos (SANTOS et al., 2009). O consumo de água pelas culturas é denominado de evapotranspiração da cultura (ETc), que é a ocorrência simultânea de dois processos importantes no cultivo das plantas: a evaporação da água do solo e a transpiração das plantas. Entretanto, o coeficiente de cultura (Kc) representa os valores mínimos de exigência hídrica das plantas e é determinado empiricamente, variando com a cultura, com seu estádio de desenvolvimento, com o clima e com as práticas agronômicas adotadas.

Medidas de evapotranspiração podem ser feitas utilizando-se lisímetros de pesagem, acoplados a sistemas modernos de aquisição de dados. Porém, alguns problemas operacionais dificultam sua instalação em larga escala, restringindo seu uso às instituições de pesquisa, tornando-os padrão comparativo para teste de equações e modelos de estimativa, sendo o método de Penman-Monteith, recomendado pela FAO como padrão para estimativas da evapotranspiração de referência, a partir de dados meteorológicos.

Com base no exposto, o objetivo do presente trabalho foi determinar a evapotranspiração e o coeficiente de cultura, em todas as fases fonológicas do ciclo da cultura da melancia, em Mossoró-RN, com o uso da água de irrigação com dois diferentes níveis de salinidades.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental Rafael Fernandes, localizada no distrito de Alagoinha, pertencente à Universidade Federal Rural do Semi-Árido, situada na latitude 5º03’37”S e longitude 37º23’50”W , com altitude de aproximada de 72 m, distante 20 km da cidade de Mossoró-RN. O clima de Mossoró, segundo a classificação climática de W. Koeppen, é do tipo BSwh’, que significa “ clima seco, muito quente e com estação chuvosa no verão atrasando-se para o outono”.

Utilizou-se a cultura da melancia (*Citrulus lanatus*), sendo a semeadura realizada em uma empresa produtora de mudas, em bandejas de polietileno, expandidas para 200 células preenchidas com substrato comercial GOLDEN MIX®. O transplantio das mudas foi realizado em 14/09/2009 e 15/09/2009 respectivamente, sendo utilizados três cultivares Quetzale, Shedon, e Leopard. Todas as fileiras das parcelas foram cobertas com mulching plástico de cor prata. As medidas de campo foram realizadas numa área de 0,24 hectares, subdividida em quatro blocos ao acaso. Os tratamentos foram constituídos de dois níveis de salinidade da água de irrigação (S1 = 0,60 dS m^{-1} e S5 = 4,5 dS m^{-1}), sendo o nível S1 de salinidade menor proveniente de um poço artesiano profundo presente no local, água esta utilizada pelos fruticultores da região, e o nível S5 de salinidade maior proveniente da mistura de sais.

Na área foram instalados quatro lisímetros de pesagem idênticos com dimensões de 1,5 x 1,5 m de área e 1,0 m de profundidade útil, assentados sobre balança de precisão constituída de sistemas de alavancas com células de carga como elemento sensível. As leituras de pesagens dos lisímetros e dos dados meteorológicos foram feitas automaticamente através de um Datalogger modelo CR23X da Campbell Scientific, programado para efetuar medidas a cada 10 minutos.

Os dados foram coletados através de um módulo de armazenamento e transferidos para planilhas em computador. Para estimativa da evapotranspiração de referência (ETo), foi usado o método Penman-Monteith-FAO, com os parâmetros de entrada obtidos através de uma estação meteorológica automática, instalada no local que coletava os seguintes dados: temperatura, umidade relativa do ar, precipitação, velocidade e direção do vento, radiação global e radiação liquida.

A determinação dos Kc's (coeficientes de cultura) para as diferentes fases fenológicas, foram feitas utilizando-se a seguinte expressão: Kc = ETc/ETo, onde a ETc (evapotranspiração da cultura) foi medida pelos lisímetros de pesagem, considerando-se os níveis de salinidades S1 e S5, já descritos anteriormente.Para análise dos resultados, o ciclo fenológico da cultura foi sub-dividido em quatro fases: fase inicial (fase I) de 1 aos 16 DAT; desenvolvimento vegetativo (fase II) de 17 aos 32 DAT; floração e formação dos frutos (fase III) de 33 aos 52 DAT e maturação e colheita (fase IV) de 53 aos 63 DAT.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1 pode ser observada a variação da evapotranspiração da cultura (ETc) obtida pelos lisímetros, ao longo do ciclo vegetativo, nos dois níveis de salinidade S1 (ETcS1) e S5 (ETcS5). Verifica-se que na primeira fase, de 1 aos 16 dias após o transplantio (DAT), não houve muita diferença entre os valores de ETc obtidos com as duas salinidades. A partir da fase II, mais especificamente depois dos 17 DAT, observou-se que os valores da evapotranspiração da cultura no nível de menor salinidade S1 (ETcS1), tenderam a ser maiores que a ETc obtida no tratamento de maior salinidade S5, e isto continuou até o final do ciclo da cultura. A ETc média durante a fase III, apresentou valores de 9,29 e 5,63 mm dia^{-1} para os tratamentos S1 e S5.

Na fase IV esses valores foram reduzidos para 4,62 e 2,91 mm dia^{-1}, respectivamente. Este resultado pode ser explicado uma vez que a presença dos sais na água de irrigação diminuem a disponibilidade da mesma para a cultura. Resultado semelhante foi obtido por Alves (2002), que utilizando águas de irrigação com três níveis de salinidade (1,1; 2,6 e 3,9 dS m^{-1}) na cultura do melão, verificou que a evapotranspiração diminuiu com o aumento da salinidade, com redução mais acentuada a partir da quinta semana. A evapotranspiração da cultura, do transplantio até os 63 DAT foi de 342,57 mm, reduzindo em 33% quando a salinidade da água de irrigação aumento de 0,60 para 4,5 dS m^{-1}. Na figura 1 podemos observar também que nos dias de maior demanda de água pela cultura os valores máximos atingidos nos tratamentos S1 e S5, foram: 11,89 e 8,56 mm dia^{-1} aos 34 DAT.

Na Figura 2 encontram-se os dados de Kc obtidos pelos tratamentos S1 (Kc S1) e S5 (Kc S5) utilizando-se a ETo determinada pelo método FAO 56 (ALLEN et al., 2006). Observa-se que até os 16 DAT os Kc's variaram muito pouco entre os níveis de salinidade, comportamento semelhante foi encontrado por Figueirêdo et al.(2009) com a cultura da melancia. Quanto aos baixos valores observados, nesta primeira fase, os quais alcançaram no máximo 0,52, a explicação pode ser dada pelo fato de que como o cultivo foi realizado utilizando o mulch, isto reduziu drasticamente a evaporação do solo, fazendo com que as perdas de água fossem ocasionadas somente pela transpiração das plantas, isto é, o Kc basal. Os valores médios de Kc's encontrados para a fase inicial da cultura nos tratamentos S1 e S5 foram de 0,15, para ambos os tratamentos.

No período de maior demanda de água pela planta, ocorrida entre os 33 e 52 DAT, os Kc's encontrados variaram bastante, atingindo valores máximos de 2,1 aos 39 DAT no tratamento S1 e 1,35 nesse mesmo dia no tratamento S5. Considerando-se somente esta fase de alta demanda (33 aos 52 DAT), as médias encontradas foram de 1,41 e 0,86 para os tratamentos S1 e S5, respectivamente.

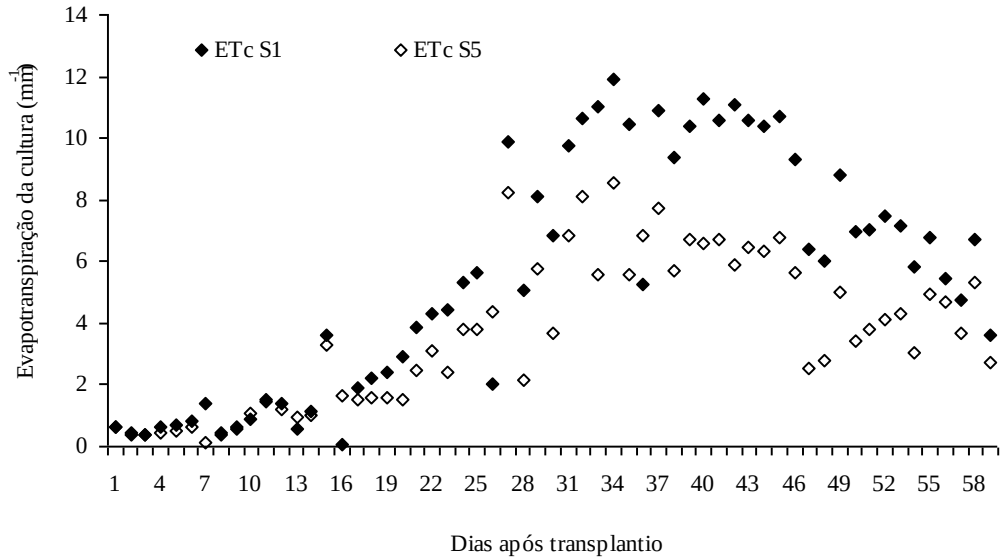


Figura 1. Evapotranspiração da cultura da melancia no nível de salinidade S1 (ETcS1) e no nível S5 (ETcS5). Mossoró - RN, 2010.

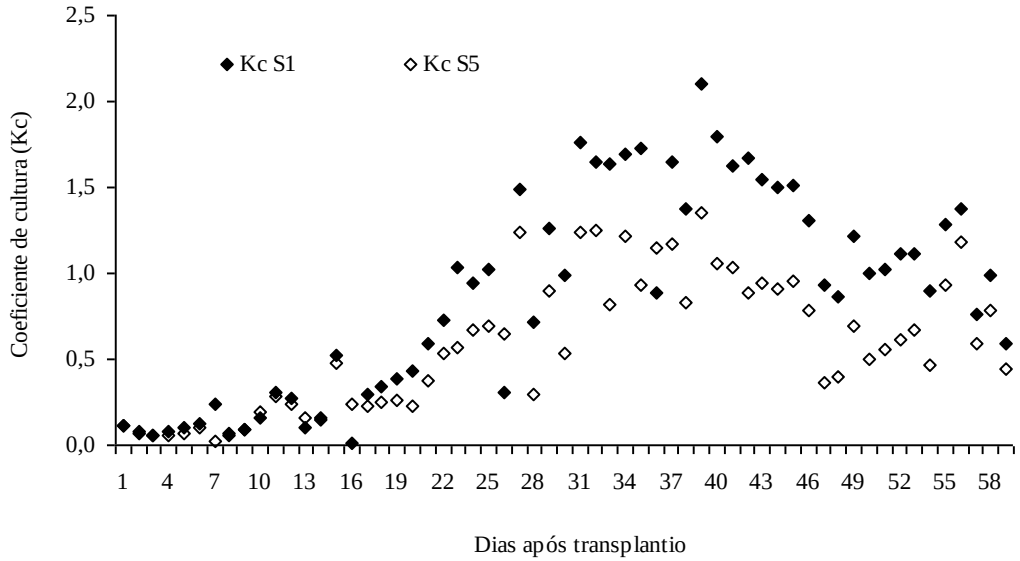


Figura 2. Coeficiente de cultura da melancia no nível de salinidade S1 (KcS1) e no nível S5 (KcS5). Mossoró - RN, 2010.

CONCLUSÕES

- A evapotranspiração da cultura, do transplantio até 63 DAT foi de 342,57 mm, reduzindo em 33% quando a salinidade da água de irrigação aumentou de 0,60 dS m^{-1} para 4,5 dS m^{-1}.

- Os Kc's obtidos para as fases I, II, III e IV foram, respectivamente: 0,15; 0,87; 1,41 e 0,87 para o nível de salinidade S1 e 0,15; 0,62; 0,86 e 0,53 para o nível S5.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALLEN, R. G.; PEREIRA, L. S.; RAES, D.; SMITH. Evapotranspiration del cultivo: guias para la determinación de los requerimientos de agua de los cultivos. Roma: FAO, 2006, 298p.

(FAO, Estudio Riego e Drenaje Paper, 56).

ALVES, L. P. Necessidade hídrica do melão sob diferentes níveis de salinidade da água e manejo da irrigação. 2002. 43f. Monografia (Graduação em agronomia) – Depatamento de ciências ambientais, Escola Superior de Agricultura de Mossoró, Mossoró – RN.

FIGUEIRÊDO, V. B.; MEDEIROS, J. F.; ZOCOLER, J. L.; ESPINOLA SOBRINHO, J. Evapotranspiração da cultura da melancia irrigada com água de diferentes salinidades. **Engenharia Agrícola, Jaboticabal**, v.29, n.2, p.231-240, 2009.

OLIVEIRA, O.; MAIA, C. E. Qualidade físico-quimico da água para a irrigação em diferentes aqüíferos na área sedimentar do Estado do Rio Grande do Norte. **Revista Brasileira de Eng. Agrícola e Ambiental**, v.2, n.1, p.17-21. 1998.

SANTOS, F. X.; MONTENEGRO, A. A. A.; SILVA, J. R.; SOUZA, E. R. Determinação do consumo hídrico da cenoura utilizando lisímetros de drenagem, no agreste pernambucano. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias.** Recife, v.4, n.3, p.304-310, 2009.

AGRADECIMENTOS

A UFERSA e CNPq pela concessão da bolsa (PICI) para a execução do trabalho.

Qualidade pós-colheita de melancia cultivada em diferentes doses de Nitrogênio (N) e Potássio (K).

Wallace Edelky de Souza Freitas[1]; Edna Maria Mendes Aroucha[2]; José Francismar de Medeiros[3]; Sérgio Weine Paulino Chaves[4]; Marcelo Sobreira de Souza[5]

[1]Aluno de graduação do curso de Agronomia da UFERSA – Bolsista PICI – e-mail: wallaceedelkydesouza@gmail.com

[2]Professora do Curso de Agronomia, UFERSA – Departamento de Agrotecnolgia e Ciências Sociais

[3]Professor do Curso de Agronomia, UFERSA – Departamento de Ciências Ambientais e Tecnológicas

[4]Professor do Curso de Agronomia, UFERSA – Departamento de Ciências Ambientais e Tecnológicas

[5]Doutorando em Fitotecnia, UFERSA.

RESUMO

Este trabalho teve por objetivo estudar alguns parâmetros de qualidade física e físico-química da melancia cultivada em diferentes doses de N e K. O experimento foi instalado na empresa agrícola "CoopyFrutas" localizada no município de Mossoró – RN, utilizando-se delineamento em blocos casualizados, em parcelas subdivididas no esquema fatorial 2 x 13, com duas repetições. Os frutos foram colhidos na maturidade comercial (63 DAS) e transportados para o Laboratório de Pós-Colheita da UFERSA. Onde foram avaliados quatro frutos, de cada tratamento, quanto ao diâmetro total, espessura da casca, firmeza da polpa, pH, sólidos solúveis, acidez titulável. Verificaram-se interação significativa entre os fatores estudados, doses de N e K e cultivares, somente para o teor de sólidos solúveis dos frutos. Para as características espessura da casca, diâmetro total do fruto e pH foi observado efeito isolado de cultivares. E para as demais características de qualidade avaliadas não foi verificado efeito significativo dos tratamentos.

Palavras-chaves: *Citrullus lanatus*, sólidos solúveis, pós-colheita

ABSTRACT

Quality post harvest of watermelon grown in different concentrations of N and K. This work aimed to study some parameters of physical and physicochemical watermelon grown in different concentrations of N and K. The experiment was installed at the agricultural company "CoopyFrutas" located in the Mossoró - RN, using randomized blocks, split plots in a factorial 2 x 13 with two replications. The fruits were harvested at commercial maturity (63 DAS) and transported to the Postharvest Laboratory of UFERSA. Were evaluated in four fruits of each treatment on the overall diameter, thickness, firmness, pH, soluble solids, acidity. There were significant interactions between the factors studied, N and K and cultivars, only for the soluble solids of fruits. For the characteristics of the shell thickness, diameter, total fruit and pH effect was observed isolate cultivars. And for the other quality characteristics evaluated were not significant effect of treatments.

Key words: Citrullus lanatus, soluble solids, post harvest

INTRODUÇÃO

A melancia (*Citrullus lanatus*) é originária da África, foi introduzida no Brasil pelos escravos, que semeavam no meio das plantas de milho. É uma olerícola pertencente à família das Cucurbitáceas, possui fruto globular ou alongado, com polpa branca ou vermelha, apresenta um mínimo de parte branca, nas cultivares preferida, as sementes escuras estão distribuídas pela polpa.

A fertirrigação tem se tornado uma das ferramentas mais importantes no sistema produtivo das culturas irrigadas, por ser mais adequada às plantas, ao solo e economicamente. (ALVARENGA, 2002).

O nitrogênio e o potássio são os nutrientes mais exigidos pela melancia e devem ser aplicados na quantidade adequada e na época correta (GRANJEIRO et al., 2004). O N promove modificações morfofisiológicas na planta, estando relacionada com a fotossíntese, desenvolvimento e atividades das raízes, absorção iônica de nutrientes, crescimento e diferenciação celular (CARMELLO, 1999). Enquanto, o potássio tem papel importante na produção e, principalmente, na qualidade de frutos dessa

espécie, já que este elemento exerce função importante na translocação de carboidratos, ativação enzimática, síntese de proteínas, fotossíntese e na osmoregulação (MARSCHNER, 1995).

Avaliando freqüência de aplicação de nitrogênio e potássio via água de irrigação em melancia, Andráde Junior et al. (2006) verificaram efeitos não significativos para os sólidos solúveis, pH, acidez titulável e relação sólidos solúveis/acidez titulável.

Devido à importância da nutrição mineral no desenvolvimento da planta e fruto, este trabalho visa estudar alguns parâmetros de qualidade física e físico-química da melancia cultivada em diferentes doses de N e K.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido, no segundo semestre de 2009, na empresa agrícola da "CoopyFrutas", km 13 da BR 304, sentido Fortaleza-CE, localizada na comunidade de Pedra Preta, município de Mossoró, estado do Rio Grande do Norte, à latitude de 5º 11' S e longitude de 37º 20' W e altitude de 18 m. O clima da região, de acordo com a classificação de Köeppen, é do tipo BSwh', ou seja , quente e seco, com precipitação pluviométrica bastante irregular, média anual de 673,9 mm; temperatura de 27°C; umidade relativa do ar média de 68,9% (CARMO FILHO & OLIVEIRA, 1995) e com duas estações climáticas: uma chuvosa, que vai geralmente de fevereiro a maio, e uma seca, de junho a janeiro.

O material biológico utilizado nessa pesquisa foram sementes de melancia (Citrullus lanatus) cv, 'Quetzali' com semente e cv. 'Leopard'sem sementes. A semeadura foi realizada em bandejas de isopor de 128 células e aos 11 dias após a semeadura (DAS), as mudas foram transplantadas para o campo. Utilizou-se delineamento experimental de blocos completos casualizados. Os tratamentos consistiram-se num esquema fatorial 2 x 13 com a combinação de duas cultivar de melancia com 13 tratamentos de adubação. O arranjo dos tratamentos de adubação foi definido segundo o modelo: 2 x 2k + 2k + 1, sendo k o número de fatores estudados (ALVAREZ, 1994). Esses tratamentos foram formados por dois fatores, sendo cinco doses de nitrogênio e cinco doses de potássio, combinados por uma matriz denominada de quadrado duplo, que resultou em: T1 = N1K1, T2 = N1K3, T3 = N1K5, T4 = N2K2, T15 = N2K4, T6 = N3K1, T7 = N3K3, T8 = N3K5, T9 = N4K2, T10 = N4K4, T11 = N5K1, T12 = N5K3 e T13 = N5K5. O esquema fatorial foi repetido duas vezes, sendo que cada um representava um bloco com 26 parcelas experimentais, totalizando 52 parcelas. Essas parcelas foram constituídas de duas fileiras de 12,0 m de comprimento, cada uma com de 24 plantas espaçadas de 0,5 m, sendo 12 plantas de cada cultivar. O espaçamento entre fileira foi de 2,0 m. As parcelas ainda foram divididas em duas partes iguais, totalizando uma área útil de 20 m^2, contendo 10 plantas de cada cultivar, que foram utilizadas para avaliar a produtividade.

As quantidades de N e K aplicados na fertirrigação entre 1º e o 56º dia após o transplantio (DAT) foram: dose N1 (40 kg.ha-1 de N), dose N2 (120 kg.ha-1 de N), dose N3 (240 kg.ha-1 de N), dose N4 (400 kg.ha-1 de N) e dose N5 (600 kg.ha-1 de N); dose K1 (80 kg.ha-1 de K); dose K2 (200 kg.ha-1 de K), dose K3 (360 kg.ha-1 de K), dose K4 (560 kg.ha-1 de K) e dose K5 (800 kg.ha-1 de K).

Ao atingirem a maturidade comercial, característicos da cultivar, as melancias foram colhidas aos 63 DAS e transportados para o Laboratório de Pós-Colheita da UFERSA, onde foram caracterizados previamente por meio de amostragem de 04 frutos de cada tratamento. As características de qualidade avaliadas na melancia serão: espessura do epicarpo (EPC), utilizando-se um paquímetro digital, sólidos solúveis (SS) determinados com o auxílio de um refratômetro digital, modelo PR-100 Pallete da marca ATAGO, de acordo com Association of Official Analytical Chemists (2002), Diâmetro total frutos (DT) utilizando-se um paquímetro digital, Acidez titulável (AT), a determinação foi realizada por titulação de uma alíquota do suco com solução de NaOH a 0,1N, na presença do indicador fenolftaleína a 1%, os resultados expressos em porcentagem de ácido cítrico, pH foi determinado no suco em duplicata, utilizando-se de um potenciômetro digital da marca Marte, modelo MB-10 (AOAC, 1992) e firmeza da polpa (FIRM) com um penetrômetro da marca McCormick, modelo FT 327 analógico (ponteira de 12 mm de diâmetro), os resultados foram multiplicados pelo fator 4,45 e expressos em N. Os dados foram

submetidos à análise de variância; em todos os tratamentos com variáveis qualitativas as médias serão comparadas pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve interação significativa entre os fatores estudados, doses de N e K e cultivares, somente para o teor de sólidos solúveis dos frutos. Para as características espessura da casca, diâmetro total do fruto e pH foi observado efeito isolado de cultivares. E para as demais características de qualidade avaliadas não foi verificado efeito significativo dos tratamentos (Tabela 1).

Tabela 1. Valores de F da análise da variância para as características de qualidade analisadas: firmeza (FIRM), pH, sólidos solúveis (SS), acidez total (AT), espessura da casca (EPC), diâmetro total (DT) Mossoró-RN, 2010

FV	GL	SS	FIRM	EPC	DT	AT	pH
BL	1	$4{,}105^{ns}$	$0{,}68\ \ 6^{ns}$	$0{,}895^{ns}$	$0{,}034^{ns}$	$7{,}866^{**}$	$22{,}090^{**}$
CULT	1	$8{,}489^{**}$	$0{,}008^{ns}$	$41{,}257^{**}$	$166{,}134^{**}$	$0{,}585^{ns}$	$38{,}299^{**}$
TRAT	12	$1{,}460^{ns}$	$1{,}438^{ns}$	$0{,}91^{ns}$	$166{,}134^{ns}$	$0{,}749^{ns}$	$0{,}593^{ns}$
CULT*TRAT	12	$2{,}193^{*}$	$0{,}651^{ns}$	$0{,}647^{ns}$	$1{,}331^{ns}$	$0{,}429^{ns}$	$0{,}593^{ns}$
CV (%)		6,92	16,46	12,30	5,17	19,87	2,42

** Significativo a 1% de probabilidade; * Significativo a 5% de probabilidade; ^{ns} Não significativo; FV - Fonte de variação; GL - Grau de liberdade

Desdobrando os tratamentos doses de N e K dentro de cada cultivar de melancia para os sólidos solúveis, verificou-se diferenças significativas de SS conforme a cultivar (Tabela 2). Os frutos de melancia da cultivar 'Leopard', apresentaram teores de SS superiores (11,1%), quando cultivadas nas doses combinadas de 40 e 360 kg/ha (N e K, respectivamente), e relação as dosagens combinadas de 400 e 200 kg/ha (N e K, respectivamente), que apresentaram SS de 8,5%. Apesar da adubação potássica, desempenhar papel importante na translocação de fotossimilados e na ativação de diversas enzimas, como evidenciado em tomate (HARTZ et al., 1999), melão (AYDIN, 2002) e pimentão (NANNETTI, 2001). Neste experimento, não foi verificada uma resposta evidenciada do K, no acumulo de SS dos frutos, tendo em vista o comportamento diferenciado nessa característica mediante as diferentes combinações de N e K.

Tabela 2. Valores médios do teste de Tukey do desdobramento das diferentes doses de N e K dentro das diferentes cultivares de melancia para os Sólidos Solúveis.

	Sólidos Solúveis (%)	
Doses de N e K	Leopard	Quetzali
40 e 80 kg/ha	10,3ab	10,7a
40 e 360 kg/ha	11,1a	9,7a
40 e 800 kg/ha	10,2ab	9,7a
120 e 200 kg/ha	9,7ab	10,9a
120 e 560 kg/ha	8,6ab	11,0a
240 e 80 kg/ha	9,8ab	10,2a
240 e 360 kg/ha	9,5ab	11,2a
240 e 800 kg/ha	9,9ab	10,9a
400 e 200 kg/ha	8,5b	9,6a
400 e 560 kg/ha	8,9ab	9,9a
600 e 80 Kg/ha	10,0ab	9,6a
600 e 360 Kg/ha	9,6ab	10,2a
600 e 800 Kg/ha	10,3ab	9,8a

*Letras diferentes na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

Por outro lado, a cultivar 'Quetzali' não apresentou diferenças nos teores de SS conforme o tratamento, comportamento distinto a cultivar 'Leopard'. Resultados semelhantes foram detectados em melancia cultivada com diferentes freqüências de aplicação de nitrogênio e potássio via fertiirigação por Andráde Junior et al. (2007).

Avaliando as cultivares de melancia dentro de cada tratamento, pode-se observar que a cultivar 'Quetzali' apresentou teor de SS dos frutos em média superior a cultivar 'Leopard' (Tabela 3). Altos teores de SS em frutos de melancia são bastante desejáveis e de grande aceitação, pois esse índice é considerado uma importante característica em muitos países, inclusive no Brasil (BLEINROTH, 1994). De acordo com Chitarra; Chitarra (2005), o teor mínimo aceitável para a comercialização da melancia é de 10%.

Tabela 3. Valores médios do teste de Tukey do desdobramento das diferentes cultivares da melancia dentro das diferentes doses de N e K para os Sólidos Solúveis.

	Sólidos Solúveis (%)												
Cultivar	40 e 80 kg/ha	40 e 360 kg/ha	40 e 800 kg/ha	120 e 200 kg/ha	120 e 560 kg/ha	240 e 80 kg/ha	240 e 360 kg/ha	240 e 800 kg/ha	400 e 200 kg/ha	400 e 560 kg/ha	600 e 80 kg/ha	600 e 360 kg/ha	600 e 800 kg/ha
Leopard	10,3a	11,1a	10,2a	9,7a	8,6b	9,8a	9,5b	9,9a	8,5a	9,0a	10,0a	9,6a	10,3a
Quetzali	10,7a	9,7a	9,8a	10,9a	11,0a	10,2a	11,2a	10,9a	9,6a	10,0a	9,6a	10,2a	9,8a

*Letras diferentes na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

Observaram-se diferenças no diâmetro total dos frutos conforme a cultivar. Os frutos da cultivar 'Quetzali apresentaram diâmetros superiores a cultivar 'Leopard', com médias de 21,0 cm e 14,4 cm , respectivamente. Dias et al. (2001) afirmam que o aumento do tamanho de frutos é obtido pela aplicação de nitrogênio.

A espessura da casca foi influenciada de forma isolada, sendo significativa à diferença entre as cultivares. Da mesma forma que o diâmetro do fruto, a cultivar 'Quetzali' apresentou espessura da casca superior a cultivar Leopard, sendo observadas médias de 1,3 e 1,0 cm, respectivamente. Levando em consideração os danos provocados pelo transporte dos frutos, a espessura de casca maior seria uma qualidade dos frutos, por propiciarem maior resistência física ao transporte.

A firmeza da polpa é um atributo de qualidade importante, em razão dos frutos com maior firmeza serem mais resistentes às injúrias mecânicas durante o transporte e a comercialização. Entretanto, verificou-se que as combinações de doses de nitrogênio e potássio e tipos de cultivar não influenciaram a firmeza da polpa, observou-se média de 12,6 N para as duas cultivares. Resultados contrários foram verificados por Fernandes e Grassi Filho (2003), que a elevação nas doses de adubos nitrogenados e potássicos, reduziram e aumentaram, respectivamente, a firmeza da polpa dos frutos de melão rendilhado.

Para o pH verificou-se diferença entre as cultivares, sendo que a cultivar 'Leopard' apresentou pH mais elevado (5,5) que a cultivar Quetzali (5,3). Por outro lado, também não foi evidenciado diferenças de acidez titulável na polpa de ambas cultivares com os tratamentos.

CONCLUSÃO

Os frutos de melancia da cultivar 'Leopard', apresentaram teores de SS superiores quando cultivadas nas doses combinadas de 40 e 360 kg/ha (N e K, respectivamente), e inferiores na dosagem de 400 e 200 Kg/ha (N e K, respectivamente).

Os frutos da cultivar 'Quetzali apresentaram teores de SS, diâmetros dos frutos e espessura da casca superiores aos da cultivar 'Leopard'.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVARENGA, M.A.R.; RESENDE, G.M. **Cultura da melancia**. Lavras: Editora UFLA, 2002. 132 p. (Textos Acadêmicos, 19).

Andrade Junior, A. S. de, Dias, N. da S.; Figueiredo Junior, L. G. M.; Ribeiro,V. Q.; Sampaio, D. B. Produção e qualidade de frutos de melancia à aplicação de nitrogênio via fertirrigação. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande – PB, v.10, n.4, p.836-841, 2006.

Andrade Junior, A. S. de; Dias, N. da S.; Lira, R. B. de; Figueiredo Junior, L. G. M.; Daniel, R.; Freqüência de aplicação de nitrogênio e de potássio via água de irrigação por gotejamento na cultura da melancia em Parnaíba, PI. **ACSA - Agropecuária Científica no Semi-Árido,** v.03, 01-07, 2007.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY. 2002. **Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemistry**. 17. ed. Washington: AOAC, 1115p.

AYDIN, S.; MORDOGAN, N.; YAGMUR, B.; GURPINAR, A.; KÜÇÜK, S. A. **Effects of K2SO4 applications on fruit yield and some quality parameters in melon.** Disponível em: < http://www. toprak.org.tr/isd/can_87.htm>. Acesso em: 22 nov. 2002.

BLEINROTH, E. W. Determinação do ponto de colheita. In: GORGATTI NETTO, A. (Ed.). Melão para exportação: procedimentos de colheita e póscolheita. Brasília, DF: MAARA, 1994. p. 11-21. (Série Publicações Técnicas FRUPEX, 6).

CARMELLO, QAC. 1999. **Curso de nutrição/fertirrigação na irrigação localizada**. Piracicaba: ESALQ, 59 p. (Apostilha).

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. ***Póscolheita de frutos e hortaliças:*** *Fisiologia e Manuseio. 2. Ed. Lavras – MG*: UFLA, 2005. 785p.

DIAS, R.C.S.; RESENDE, D.M.; COSTA, N.D. **Cultura da melancia**. Petrolina, 2001, 20p. (EMBRAPA. Circular Técnica, 63).

FERNADES, A. L.; GRASSI FILHO, H. Manejo de fertirrigação nitrogenada e potássica na cultura do melão rendilhado (*Cucumis melo reticulatus* Naud). Irriga. Botucatu, v.8, n.3, p. 178-190, set-dez, 2003,

GRANGEIRO, L.C.; CECÍLIO FILHO, A.B. Exportação de nutrientes pelos frutos de melancia em função de épocas de cultivo, fontes e doses de potássio. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.22, n.4, p.740-743, 2004.

HARTZ, T. K.; GIANNINI, C.; MIYAO, G.; VALENCIA, J.; CAHN, M.; MULLEN, R.; BRITTAN, K. Soil cation balance affects tomato fruit color disorders. **Acta Horticulturae**, The Hague, n. 487, p. 49-55, 1999.

MARSCHNER, H. 1995. **Mineral nutrition of higher plants**. 2a edição, 889p.

NANNETTI, D. C. **Nitrogênio e potássio aplicados via fertirrigação na produção, nutrição e póscolheita do pimentão**. 2001. 184 f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2001.

QUEIROGA, RCF; ANDRADE NETO, RC; NUNES, GHS; MEDEIROS, JF; ARAÚJO, WBM. 2006. Germinação e crescimento inicial de híbridos de meloeiro em função da salinidade. **Horticultura Brasileira**, 24: 315-319.

AGRADECIMENTOS

A UFERSA e CNPq pela concessão da bolsa PICI para a execução do trabalho.

Contagem de eritrócitos e leucócitos em ovinos antes e depois de medicações antihelmintico, nas condições de semi-árido do Rio Grande do Norte.

Ana Sabrina Coutinho Marques[1], Silvia Maria Mendes Ahid[2], Benito Soto Blanco[3]

[1]Aluna de graduação do curso de Medicina Veterinária da UFERSA – Bolsista PICI – e-mail ana_sabrina22@hotmail.com

[2]Professor do Curso de Medicina Veterinária, UFERSA – Departamento de Ciências Animais (Silvia Maria Mendes Ahid)

[3]Professor do Curso de Medicina Veterinária, UFERSA – Departamento de Ciências Animais (Benito Soto Blanco)

RESUMO

Devido à grande importância da ovinocultura no RN, este trabalho visa avaliar a influência da medicação anti-helmíntica no perfil hematológico de ovinos durante a estação de seca e de chuva nas condições do semi-árido do Estado, relacionando os valores de hematócrito, contagem global de leucócitos e albumina com a carga parasitária de nematóides antes após o tratamento nos referentes períodos. Para isso foram selecionadas 92 fêmeas de 4-6 meses de idade e estas foram submetidas à coleta de fezes para realização de OPG e coleta de sangue por venpunção para realização dos exames hematológicos. Foi observado uma diminuição na carga parasitária na estação chuvosa em relação a estação seca, esta apresentou uma média de 828,38 *Estrongilído SP.s*, 68,12 *Strongiloides sp.*, 18,3% de E*iméria sp.* e 19,44% para *Moniézia sp.*, já na estação chuvosa houve uma média de 191,3 *Estrongilídeos sp.*, 3,21 *Strongiloides sp.*, 12,8% de *Eiméria sp.* e 3,23% para *Moniézia sp*. Quanto ao perfil hematológico obtivemos os seguintes resultados: na estação seca a média do hematócrito correspondeu a 38,08% , a albumina com 3,08 g/dl e a contagem global de leucócitos com 8813,55/mm^3, já na estação chuvosa o hematócrito baixou para 36,17%, a albumina aumentou para 5,11g/dl e 9151,3/mm³ foi o obtido na contagem global de leucócitos. Foi observada correlação entre os resultados obtidos entre OPG e albumina, entre hematócrito e leucócitos, e entre albumina e leucócitos. Assim, foi evidenciada uma influência da carga parasitária sobre os valores de albumina sérica.

Palavras-chaves: ovinos, perfil hematológico, estação.

ABSTRACT

COUNTING OF ERYTHROCYTES AND LEUKOCYTES IN SHEEP BEFORE AND AFTER ANTHELMINTIC DRUGS, UNDER CONDITIONS OF SEMI-ARID REGION OF RIO GRANDE DO NORTE. Due to the great importance of the sheep industry in NB, this study aims to evaluate the influence of anthelmintic medication in hematological profile of sheep during the dry season and rainfall in the semi-arid state, relating the values of hematocrit, total leukocytes and albumin with the nematode parasite load after treatment before us concerning periods. For that 92 females were selected from 4-6 months old and these were submitted to collection of stool for performing FEC and blood collection by venpunção for completion of hematology. We observed a decrease in parasite load in the rainy season over the dry season, it presented an average of 828.38 strongyles SP.s 68.12 Strongiloides sp., 18.3% of Eimeria sp. and 19.44% for moniésia, since the rainy season there was an average of 191.3 strongyles, Strongiloides 3.21, 12.8% and 3.23% for Eimeria moniésia. As for the hematological profile obtained the following results: in the dry season the average hematocrit amounted to 38.08%, with albumin 3.08 g / dl and total leukocyte count with 8813.55 / mm3, since the rainy season the hematocrit decreased to 36.17%, albumin increased to 5.11 g / dl and 9151.3 / mm ³ was obtained in total leukocyte count. Correlation was observed between the results obtained between OPG and albumin between hematocrit and leukocytes and between leukocytes and albumin. Thus, there was evidence of the influence of parasite load on the values of serum albumin.

Key words: sheep blood profile, endoparasites

INTRODUÇÃO

Nas condições de semi-árido do nordeste brasileiro a criação de ovinos e caprinos é uma excelente alternativa econômica para o sertanejo tendo um grande potencial para contribuir no desenvolvimento

socioeconômico da região, sendo assim detentor de 58% do rebanho ovino. No Rio Grande do Norte o rebanho ovino ocupa a quarta posição em relação a região nordeste, perfazendo um total de 512.161 animais, valor que corresponde a 3,2% do total da região.(LIMA, 2008).

Entretanto as altas taxas de mortalidade e a baixa produtividade destes rebanhos são uma realidade e estas limitações se devem basicamente a problemas sanitários, tendo como maior destaque o parasitismo gastrointestinal, o qual resulta em grandes perdas econômicas (NOGUEIRA et al., 2009 e BUZZULINI et al., 2007). Segundo MACIEL (2006), as verminoses são as maiores causas mortalidade em ovinos e caprinos no RN.

Aliado a tal situação há uma diminuição da eficácia das drogas antiparasitárias nas principais regiões produtoras de ruminantes do Brasil e isso se deve ao baixo repasse de conhecimento tecnológico atrelado a informações inadequadas referentes à freqüência de tratamento e a utilização correta das drogas (ECHEVARRIA et al., 1996, VIEIRA & CAVALCANTE, 1999). Segundo Amarante (1992), o problema com o parasitismo gastrointestinal é agravado pelo uso indiscriminado e repetitivo de drogas antihelmínticas que são responsáveis pela seleção de nematódeos resistentes ou de nematódeos que desenvolvem resistência aos anti-helmínticos. Os nematóides que apresentam maior prevalência e maior intencidade de infecção nos pequenos ruminantes são *Haemonchus contortus*, *Trichostrongylus colubriformis*, *Strongyloides papillosus* e *Oesophagostomum columbianum*, sendo considerados os endoparasitos de maior importância econômica para a exploração de caprinos e ovinos (AHID et al., 2008).

A dinâmica populacional dos parasitas gastrointestinais é afetada por vários fatores, mas a regulação sobre sua variação sazonal ocorre, principalmente, pelas condições climáticas sobre os estágios de vida livre desses parasitos (CHAGAS et al., 2005). A previsibilidade dessa variação facilita a formulação de programas eficientes de controle estratégico.

O principal parasita gastrintestinal dos ovinos é o *Haemonchus contortus* (*H. contortus*), que acarreta sérios prejuízos econômicos na ovinocultura mundial (BAKER, 1996). Grande parte da patogenicidade desse parasita é proveniente de sua hematofagia. Ovinos com intensa parasitose, principalmente jovens, podem apresentar diminuição dos valores hematológicos e perdas proteicas, caracterizadas por hipoproteinemia com hipogamaglobulinemia (ADAMS, 1993 *apud* NICOLODI et al, 2010.)

Este trabalho visa avaliar a influência da medicação anti-helmíntica no perfil hematológico de ovinos mantidos nas condições do semi-árido do Rio Grande do Norte nas estações de seca e chuva, relacionando os valores de hematócrito, contagem global de leucócitos e albumina com a carga parasitária de nematóides resistentes antes após o tratamento.

MATERIAL E MÉTODOS

Uma propriedade no município de Mossoró/RN com criação extensiva característica da região foi selecionada. Nessa propriedade foram acompanhados 92 animais, sendo 46 fêmeas jovens com idade de 4-6 meses avaliadas na estação seca e outras 46 fêmeas com o mesmo padrão na estação chuvosa.

Foram promovidas coletas a cada 30 dias no período de seca que correspondeu aos meses de agosto a dezembro de 2009 e a cada 15 dias no período chuvoso abrangendo os meses de março a junho de 2010. Nas visitas os animais eram submetidos à vermifugações de acordo com o método FAMACHA® e foram realizadas ainda coletas de fezes e de sangue para análise laboratorial.

As coletas de fezes foram feitas diretamente da ampola retal dos animais, com o auxílio de sacos plásticos identificados com a numeração do respectivo animal. As amostras foram acondicionadas em isopor e no Laboratório de Parasitologia Animal foram realizadas analises pela técnica de contagem de ovos por grama de fezes (OPG), segundo a técnica de Gordon e Whithlock (1939), modificada, *apud* Ueno e Gonçalves (1998). O sangue foi colhido por venopunção através da veia jugular cervical e acondicionado em frascos contendo EDTA. Em laboratório foram realizadas a leitura global de leucócitos e obtido os valores de Albumina sérica.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao longo de todo o período de avaliação dos animais foi possível constatar que no período seco a carga parasitária analisada pela técnica de contagem de ovos por grama foi menor em relação média do período chuvoso. A contagem global de leucócitos e o hematócrito acompanharam essa redução , ao contrário da albumina que demonstrou níveis séricos maiores na estação chuvosa do que na estação seca. Os resultados obtidos podem ser vistos na tabela 1.

Tabela 1. Comparação entre a carga parasitária e os parâmetros hematológicos na estação seca e chuvosa. (MARQUES, A.S.C. 2010)

		Estrong. sp	*Strong. sp.*	*Eiméria*	*Moniézia sp.*	Leucócitos	Albumina	Hemat.
SECA	Média	828,38	68,12	18,3%	19,44%	8813,55	3,08	38,08%
	Desvio Padrão	1691,52	261,05	---	---	3260,34	0,26	0,11
CHUVA	Média	191,3	3,21	12,8%	3,23%	9151,3	5,11	36,17%
	Desvio Padrão	301,26	17,67	---	---	3238,7	1,16	0,05

Segundo o teste de Mann-Whitney houve diferença significante ($p < 0,05$) quando comparado os períodos de chuva e de seca para os valores de albumina e os resultados obtidos na contagem de ovos por grama, o mesmo não aconteceu na contagem global de leucócitos, nem nos hematócrito dos animais, não havendo significância entre tais parâmetros.

A partir dos testes de correlação de Pearson, foi evidenciada correlação ($p < 0,05$) entre os resultados de albumina e *Estrongilídeos sp.*, bem como entre albumina e OPG. Para os leucócitos a correlação só existiu com a albumina e com o hemtócrioto, tais correlações podem ser melhor visualizadas na tabela 2 , abaixo.

Tabela 2. Teste de correlação para a carga parasitária e os parâmetros hematológicos. (MARQUES, A.S.C. 2010)

	Estrongilídeos	Strongyloides	OPG	Albumina	Leuc.	Hematócrito
Strongyloides	<0,0001	-				
OPG	<0,0001	<0,0001	-			
Albumina	0,0004	n.s.	0,0002	-		n.s.
Leucócitos	n.s.	n.s.	n.s.	0,0428	-	0,0377

Para CHIEJINA & FAKAE (1989) IN ARAUJO (2007) o período de maior disponibilidade de formas infectantes na pastagem é a época chuvosa, já que no período seco há uma rápida dessecação das fezes de pequenos ruminantes.

Segundo, CHARLES (1995) ao avaliar a disponibilidade de larvas infectantes de nematóides gastrintestinais de ovinos no semi-árido de Pernambuco, constatou que a transmição das várias espécies de nematóides ocorreu principalmente no meado da estação chuvosa até o início da estação.

BRITO et al. (2009), em estudo realizado na microrregião do Alto Mearim e Grajaú, no estado do Maranhão, observaram que o principal pico de parasitismo ocorreu no período chuvoso. Por sua vez, Medeiros et al. (1980), a partir de um trabalho realizado em uma propriedade do município de Valença, no estado do Piauí, verificaram que, durante todo o período chuvoso, a ocorrência de helmintos foi bem maior que no período seco.

Para AHID (2008) sob as condições climáticas da região Oeste do RN, onde há baixa precipitação em pelo menos seis meses do ano, associada à não-utilização do OPG como estratégia de controle das

endoparasitoses gastrintestinais pela maioria dos criadores, justifica-se a dinâmica parasitária, encontrada com risco eminente de infecção, pela constante eliminação de ovos viáveis no ambiente. No presente experimento uma inversão na dinâmica populacional desses helmintos, já que a maior quantidade de ovos foi encontrada na estação seca.

Com base nos resultados obtidos neste trabalho e considerando as condições utilizadas neste experimento, pode-se concluir que pelo fato da estação chuvosa dispor de uma alimentação de maior qualidade os animais passaram a responder com mais eficiência a agressão parasitária, além disso o intervalo de tratamento, segundo o recomendado pelo método famacha tornou-se mais intensivo na estação chuvosa, colaborando mais ainda para uma boa resposta ao tratamento.

CONCLUSÃO

Com base nos resultados, pode-se concluir que a medicação anti-helmíntica proporcionou uma diminuição da carga parasitária no período chuvoso em relação ao seco, tendo como conseqüência uma influência nos valores de albumina sérica, entretanto não houve uma relação significativa com os resultados na contagem global de leucócitos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DAMS, D.B. **Systemic responses to challenges infection with *Haemonchus contortus* in immune merino sheep.** Veterinary Research Communications, v.17, p.23 -35, 1993. Disponível em: <http://www.springerlink.com/content/ g82686356w110u71/> . Acesso em 26 nov.09. doi: 10.1007 BF01839177.

AHID, S.M.M.; BEZERRA, A.C.D.S.; MAIA, M.B. et al. **Parasitos gastrintestinais em caprinos e ovinos da região oeste do RN, Brasil.** Ciência Animal Brasileira, v.9, n.1, p. 3212-218, 2008.

AMARANTE A.F.T., Barbosa M.A., Oliveira M.R., Carmello M.J. & Padovani C.R. 1992. **Efeito da administração de Oxfendazol, Ivermectina e Levamisole sobre os exames coproparasitológicos de ovinos.** Braz. J. Vet. Res. Anim. Sci. 38(29):31-38.

BAKER, R.L. **Characterization and utilization of sheep and goat breeds that are resistant to helminths**. In: LE JAMBRE, L.F.; KNOX, M.R. **Sustainable parasite control in small ruminants**. Bogor: ACIAR, 1996. p.172-177. (Proceedings, n.74).

BRITO, D.R.B.; SANTOS, A.C.G.; TEIXEIRA, W.C. et al. **Parasitos gastrintestinais em caprinos e ovinos na Microrregião do Alto Mearim e Grajaú no estado do Maranhão, Brasil**. Ciência Animal Brasileira, v. 10, n. 32, p. 967-974, 2009.

BUZZULINI, C.; SOBRINHO, A.G.S.; COSTA, A.J. et al. **Eficácia anti-helmíntica comparativa da associação albendazole, levamisole e ivermectina à moxidectina em ovinos**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.42, n.6, p. 891-895, 2007.

CHARLES, P. T. **Disponibilidade de larvas infectantes de nematóides gastrintestinais parasitas de ovinos deslanados no semi-árido de Pernambuco**. Ciência Rural, Santa Maria, v .25, n, 3 p. 437-442,1995.

CHAGAS, A.C.S.; VIEIRA, L.S.; CAVALCANTE, A.C.R. et al. **Controle de verminose em pequenos ruminantes adaptados para a região da Zona da Mata/MG Região Serrana do Rio de Janeiro**. Circular técnica, versão on line. Sobral, CE, n. 30, 4 401 p., 2005.

ECHEVARRIA, F. et al. **The prevalence of anthelmintic resistance of sheep in Southern Latin America: Brazil.** Veterinary Parasitology, v.62, p.199-206, 1996.

LIMA, R.A.S. **A concentração geográfica da produção de ovinos: comparativo dos resultados dos censos 1995/96 e 2006**. ESALQ/USP Piracicaba - SP – BRASIL. Rio Branco – Acre, 20 a 23 de julho de 2008 Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural.

NICOLODI, P. R. S. J. et. al. **Perfil proteico e metabolismo oxidativo de cordeiros experimentalmente infectados pelo *Haemonchus contortus* e suplementados com selênio e vitamina E**. Ciência Rural, v.40, n.3, mar, 2010**.** ISSN 0103-8478

NOGUEIRA, D.M.; NASCIMENTO,T.V.C; MACEDO, J.L.; MACEDOL.V.L. **Uso do método famacha para controle de nematódeos gastrintestinais em ovinos no alto sertão de pernambuco: resultados parciais**. Associação Brasileira de Zootenistas; FZEA/USP; Águas Lindóia- SP, 2009

VIEIRA, L.S.; CAVALCANTE, A.C.R. **Anthelmintic resistance in goat herds in the State of Ceará**. Pesquisa Veterinária Brasileira, v.19, p.99-103, 1999.

MACIEL, F.C. Circuito de tecnologias adaptadas para a agricultura familiar .Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte. **Manejo sanitário de caprinos e ovinos / EMPARN**. – Natal, RN: EMPARN,2006.32 p. v.3.

AGRADECIMENTOS

A UFERSA e CNPq pela concessão da bolsa (PICI) para a execução do trabalho. O presente trabalho contou ainda com o apoio do Laboratório de Parasitologia, Patologia Clínica e seus colaboradores, o proprietário e equipe de funcionários da fazenda e ainda o apoio especial e imprescindível da Orientadora Silvia Maria Mendes Ahid e do Co-orientador Benito Soto Blanco.

Avaliação da atividade cicatrizante do extrato da casca do fruto de Caryocar coriaceum Wittm em feridas cutâneas infectadas produzidas experimentalmente em ratos: Estudo clínico, histopatológico e bacteriológico.

Anderson Eufrásio Silva[1]; Jael Soares Batista[2]; José Renato Gurgel Godeiro[3]; Silvia Aparecida C. Queiroz[3].

[1]Estudante do Curso de Medicina Veterinária, Universidade Federal Rural do Semi-Árido-, Bolsista PIBIC-anderson_euffrasio@hotmail.com;

[2]*Professor Adjunto , Universidade Federal Rural do Semi-Árido -Departamento de Ciências Animais ;

[3]Estudante doCurso de Medicina Veterinária, Universidade Federal Rural do Semi-Árido.

RESUMO

Tendo em vista a necessidade de diversificar as opções de tratamento de lesões cutâneas, o estudo teve como objetivos avaliar o efeito terapêutico do extrato da casca do fruto de *Caryocar coriaceum* Wittm, espécie utilizada na medicina popular para o tratamento de diversas enfermidades. Foram utilizados 40 ratos, aleatoriamente divididos em dois grupos. O grupo I foi composto por 20 ratos com feridas cutâneas tratadas com aplicação tópica de água destilada, sendo este considerado controle, e o grupo II, com o mesmo número de animais, recebeu aplicação tópica do extrato da casca do fruto de pequi. Em cada animal foi realizada uma ferida de 2 cm de diâmetro na região dorsal. Após realização das feridas, os animais foram infectados com solução contendo uma diluição de 10^9 *Staphylococcus aureus* no tecido subcutâneo, em toda a borda da ferida. No 3°, 7°, 14° e 21°dias, foram realizados exames clínicos e biopsias para realização do exame histopatológico. E swab dos ferimentos para analise microbiológica. Com base nos resultados, pode-se concluir que do extrato da casca do fruto de *Caryocar coriaceum* Wittm, possui ação cicatrizante e possível atividade antimicrobiana *in vivo*.

Palavras-chave: *Caryocar coriaceum*, cicatrização de feridas, ratos, bacteriológicas.

ABSTRACT

Evaluation of the healing activity of the extract of the fruit peel of *Caryocar coriaceum* Wittm in infected wounds produced experimentally in rats: Clinical, histopathological and bacteriological. Given the need to diversify the options for treatment of skin lesions, the study aimed to evaluate the therapeutic effect of the extract of the fruit peel of Caryocar coriaceum Wittm, species used in folk medicine for the treatment of various diseases. A total of 40 rats were randomly divided into two groups. Group I consisted of 20 mice with skin wounds treated with topical application of distilled water, which is considered as control and group II, with the same number of animals received topical application of the extract of the fruit peel of pequi. In each animal one wound was made 2 cm in diameter in the dorsal region. After completion of the wounds, the animals were infected with a solution containing a dilution of 10^9 Staphylococcus aureus subcutaneous tissue throughout the edge of the wound. At 3, 7, 14 and 21 days, physical examinations were performed and biopsies for histopathological examination. Swab for microbiological analysis of injuries. Based on the results, it was concluded that the extract of the fruit peel of Caryocar coriaceum Wittm, has a healing action and possible antimicrobial activity in vivo.

Keywords: *Caryocar coriaceum*, wound healing, rats, bacteriological

INTRODUÇÃO

O pequi (*Caryocar coriaceum)* é uma espécie arbórea nativa do Cerrado brasileiro pertencente à família Caryocaraceae. Ocorre em quase todos os agroecossistemas do país e tem seus frutos muito apreciados e utilizados na culinária da Região Centro-Oeste, Norte e parte do Nordeste. Na parte mais setentrional do Nordeste brasileiro, é encontrada a espécie *Caryocar coriaceum*, que exerce importante papel sócio-econômico na Chapada do Araripe e circunvizinhanças nos estados do Ceará, Pernambuco e Piauí (OLIVEIRA et al., 2008).

O valor terapêutico do *Caryocar coriaceum,* atribuído à medicina popular, vem sendo pesquisado e uma ampla variedade de experimentos científicos a testa sua real eficácia. Dessa forma, o presente estudo tem por objetivo avaliar a cicatrização de feridas cutâneas tratado com uso tópico do extrato da casca do fruto de *Caryocar coriaceum* Wittm, utilizando o rato Wistar como modelo experimental, bem como testar uma possível atividade antimicrobiana *in vivo*.

MATERIAL E MÉTODOS

Os frutos do *Caryocar coriaceum*, do qual foi obtido o extrato das cascas, foram coletados, no município de Dermerval Lobão, no estado do Piauí. A classificação foi realizada no Herbarium Dardano de Andrade Lima, situado na Universidade Federal Rural do Semi-árido – UFERSA, com registro n°11.565. Para obtenção do extrato, inicialmente foi realizado a secagem em estufa digital, com circulação forçada de ar a 60ºC, durante 48 horas e, em seguida, as cascas foram trituradas em moinho de bola e fez-se a maceração do pó resultante com solução alcoólica (etanol absoluto). A partir da solução filtrada produziu-se o extrato, através de um roto- evaporado, no qual foi retirado todo o solvente.

Foram utilizados 40 ratos (*Rattus norvegicus albinus*), da linhagem Wistar, fêmeas, com 60 dias de idade, pesando aproximadamente 120 gramas, acondicionados em gaiolas de plástico, em condições de temperatura e umidade ambientais. Os animais foram submetidos às condições de manejo idêntico, alimentados com ração comercial (Fri-Lab ratos – RI-RIBE) e água à vontade. Para o delineamento experimental, os animais foram divididos, aleatoriamente em dois grupos.

O grupo I foi composto por 20 ratos com feridas cutâneas tratadas com aplicação tópica de água destilada, sendo este considerado controle, e o grupo II, com o mesmo número de animais, recebeu aplicação tópica do extrato da casca do fruto de *Caryocar coriaceum* Wittm (pequi). Para a realização das feridas cutâneas, os animais receberam anestesia dissociativa utilizando cloridrato de xilazina (8,0 mg/kg) e cloridrato de quetamina (140 mg/kg), administrado por via intramuscular. Depois de contidos em decúbito ventral sobre uma prancha de madeira, realizou-se a tricotomia da região dorsolombar e demarcação da área da ferida com auxílio de um marcador cilíndrico vazado de 2x2cm de diâmetro. A área da pele demarcada foi então incidida com lâmina de bisturi n. 24 e divulsionada do tecido subcutânea com tesoura romba e pinça de dissecção, ficando exposta a fáscia muscular. Após realização das feridas, os animais foram infectados com 1 ml da solução contendo uma diluição de 10^9 *Staphylococcus aureus* no tecido subcutâneo, em toda a borda da ferida e 1ml na região central da mesma, a nível de subcutâneo segundo metodologia descrita por Roettinger et al. (1973). As aplicações dos produtos referentes aos grupos foram realizadas 24 horas após cirurgia e posteriormente, a cada 24 horas conforme metodologia estabelecida nos grupos I e II. Em todos os animais as lesões cutâneas foram observadas diariamente quanto à presença de hiperemia, edema, sangramento, secreção, odor, crostas. Para avaliar a área das feridas, as mesmas foram fotografadas e medidas seu diâmetro maior e menor, empregando-se paquímetro, no dia 0 (dia de produção das lesões cutâneas) e nos dias 3, 7, 14 e 21 pós-operatórios. Concomitante a mensuração da área da lesão, foi realizado o sacrifício dos ratos com dose letal de Tiopental, a fim de verificar microscopicamente a evolução da cicatrização. As Incisões abrangeram a área da lesão e pele integra, sendo realizadas em cada animal. Os fragmentos foram fixados em formalina a 10% e submetidos à inclusão em parafina, para obtenção de cortes de 5µm de espessura e corados pelo método de hematoxilina-eosina. Os achados histológicos foram classificados de acordo com a intensidade em que foram encontrados e transformados em variáveis quantitativa mediante a atribuição de índice para os achados, segundo os critérios descritos por Garro et al (2006). A colheita do material para o exame microbiológico foi realizado pela fricção da lesão nos ratos com *swab* estéril para a realização da cultura. As amostras foram semeadas em Agar sangue e mantidas em estufa bacteriológica durante 24h a temperatura de 37ºC. A identificação foi feita com base na análise da macroscopia colonial do microrganismo de acordo com Murray (1999).

Os resultados de área e contração das feridas expressos em média, submetidos à analise de variância e ao teste de Tukey, considerando-se significativo os valores comparados ao nível de 5% de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em relação à área da ferida, observou-se que as feridas dos animais do grupo controle permaneceram maiores que as do grupo tratado com extrato da casca do fruto do Caryocar coriaceum Wittm. No grupo de animais tratados com extrato ocorreu diminuição significativa da área da ferida ao longo do tempo principalmente no sétimo e décimo quarto dia em relação ao grupo controle **(Tabela. 1**).

Tabela 1. Avaliação estatística das médias da área de feridas cutâneas em ratos tratados com extrato de *Caryocar coriaceum* Wittm (pequi) e água destilada.

	Extrato Pequi	Água destilada
Dia 3	4.1448ª	4.5138a
Dia 7	2.3864b	3.6144 c
Dia 14	0,1617d	0,5935e
Dia 21	0,0000f	0,06122f

Médias seguidas de mesma letra não possuem diferença significativa entre si. $P < 0,05$.

Na avaliação histológica verificou-se, no terceiro dia em todos os animais dos grupos controle e tratados com extrato, presença de espessa crosta composta de fibrina, células polimorfonucleares e detrito celular necrótico. E sob a crosta observo-se presença de infiltrado de células polimorfonucleares. Avaliando-se as feridas ao sétimo dia, foi possível observar no grupo controle que sobre a epiderme havia presença de espessa crosta fibrino-leucocitária e detrito celular. Sendo em dois animais observado a presença de aglomerados de estruturas basofílicas arredondadas, sugestivo de colônia de bactéria.Já no grupo tratado com extrato, constatou-se na derme, moderada quantidade de monócito e macrófagos. E Presença de tecido de granulação bem formado, composto por grande número de vasos neoformados e fibroblastos, entremeados por moderada quantidade de fibras colágenas. No décimo quarto dia, as feridas dos animais do grupo controle apresentavam presença de crosta espessa e tecido de granulação bem formado. Sendo verificado em dois animais presença de abscesso intra-epidérmico. Já o grupo tratado com extrato apresentava acentuada quantidade de tecido de granulação em um estágio adiantado do processo de cicatrização, com moderada quantidade de monócitos e macrófagos. Sendo demonstrado também na análise histológica que no vigésimo primeiro dia, as feridas dos animais do grupo tratado com extrato apresentavam-se completa regeneração da epiderme e presença de cicatriz composta de fibroblastos, fibras colágenas (**Fig. 1**). Já nos animais do grupo controle foi observado a presença em dois animais de persistência de tecido de granulação com infiltração de células polimorfonucleares na crosta. Nos demais foi observado, redução no número de vasos e moderada quantidade de fibroblastos e fibras colagenas, além de início de hiperplasia da epiderme nos bordos da ferida.

Figura 1. Aspecto histológico da ferida ao 21º dia de evolução pós-cirúrgica do grupo tratado com extrato da casca do fruto de *Caryocar coriaceum Wittm*. HE, Obj. 20X.

Os resultados obtidos do exame microbiológico foram satisatórios para extrato da casca do fruto de *Caryocar coriaceum Wittm* quando comparado com o grupo controle (água destilada). Apesar de todas feridas terem sido infectadas com a bactéria *Staphylococcus aureus* pôde-se observar que no 14º e 21º dia pós-infecção, o grupo tratado com extrato da casca conseguiu eliminar as bactérias das feridas mostrando atividade antimicrobiana. Entretanto, no 3º e 7° dia pós-infecção do mesmo tratamento, o exame microbiológico evidenciou crescimento bacteriano. Isto pode ter sido ocasionado pelo pouco tempo em que o produto testado agiu sobre as feridas ou o intervalo entre aplicações (24 em 24 horas) não obtendo uma ação tão desejada em relação à carga viral utilizada. Já o grupo controle, quando comparado com ao grupo teste, apresentou-se infectado durante todo o tratamento (**Tabela 2**).

Tabela 2. Análise bacteriológica de feridas cutâneas induzidas em ratos infectados experimentalmente por *Staphylococcus aureus* e tratados com produto fitoterápico á base de extrato da casca do fruto de *Caryocar coriaceum* Wittm.

Tratamento	Período (dias)			
	3	7	14	21
Experimental	Positivo	Positivo	Negativo	Negativo
Controle	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo

1. Positivo - Com crescimento bacteriano após o período de tratamento; 2. Negativo - sem crescimento bacteriano após o período de tratamento.

CONCLUSÕES

A análise do processo de cicatrização sob os pontos de vista clínico, macroscópico e histológico, permitiu concluir que a utilização do extrato da casca do fruto de *Caryocar coriaceum* Wittm, acelera a cicatrização de feridas cutâneas de ratos, bem como possui atividade antimicrobiana *in vivo*.

REFÊNCIAS

GARROS, I.C.; CAMPOS, A.C.L.; TIMBARA, E.M.; TENÓRIO, S.B.; TORRES, O.J.M.; AGULHAM, M.A.; ARAÚJOA, C.F.; SANTIS -ISOLAN, P.M.B.; OLIVEIRA, R.M.; ARRUDA, E.C.M. **Extrato de Passiflora edulis na cicatrização de feridas cutâneas abertas em ratos: estudo morfológico e histológico. Acta cirúrgica Brasileira**, v. 2, p. 55-65, 2006.

MURRAY, P.R.; BARON, E.J.; PFALLER, M.A.; TENOVER, F.C.; YOLKEN, R.H. **Manual of clinical microbiology.** 7.ed. Washington : American Society for Microbiology, 1999. 1773p.

OLIVEIRA, M. E. B; GUERRA, N. B; BARROS, L. M; ALVES, R. E. **Aspectos agronômicos e de qualidade do pequi.** Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, Documentos n. 113, 2008. 32p.

ROEITINGER, W.; EDGERION, M. T.; KURTZ, L. D. **Role of inoculation site as a determinant of infection in soft tissue wounds**. Am. J. Surg., 126: 354-8, 1973.

AGRADECIMENTOS

A UFERSA e CNPq pela concessão da bolsa (PIBIC) para a execução do trabalho.

Defumação do marisco pedra (Anomalocardia brasiliana) pelo método tradicional e com uso de fumaça líquida.

André Marques Rebouças[1]; Alex Augusto Gonçlaves[2]; Danielly Mendes Pereira[3]; Nycollas Rennan Lima Pinheiro Martins[3]

[1]Aluno de graduação do curso de Engenharia de Pesca, UFERSA – Bolsista PICI – andreicapui@hotmail.com

[2]Professor do Curso de Engenharia de Pesca, UFERSA – Departamento de Ciências Animais

[3]Alunos de graduação do curso de Engenharia de Pesca, UFERSA – Bolsistas PIVIC.

RESUMO

No município de Grossos (RN) a exploração do marisco pedra (*Anomalocardia brasiliana*) ocorre de forma artesanal, não contando com procedimentos tecnológicos que sejam simples, eficientes e capazes de conferir inocuidade ao produto. Com o objetivo de identificar tecnologias que gerem produtos com maior valor de mercado e garanta a segurança alimentar, avaliou-se a aceitação do marisco pedra defumados pelo método tradicional e com o uso da fumaça líquida. A matéria-prima e os produtos defumados foram caracterizados por meio de determinações composição centesimal e microbiológica. Na análise sensorial foram avaliados os atributos odor, cor, aparência, sabor salgado e defumado. Após o processamento ficou alterada a relação percentual dos componentes da matéria-prima original, aumentando o conteúdo de proteína, lipídio e cinzas ao diminuir o conteúdo de umidade. A defumação por aspersão (50% com fumaça líquida) mostrou-se preferida pelos provadores, embora não tenha apresentado diferença estatística significativa ($p<0,05$) nos parâmetros odor, cor e sabor defumado, pelo método de aspersão. As análises microbiológicas demonstraram que os produtos atenderam aos padrões da legislação vigente.

Palavras-chaves: marisco pedra, defumação, fumaça líquida, valor agregado.

ABSTRACT

SMOKING PROCESS OF ROCK CLAM (*Anomalocardia brasiliana*) THROUGH THE TRADITIONAL METHOD AND BY LIQUID SMOKE USE. The rock clam (*Anomalocardia brasiliana*) exploitation occurs artisanal, and do not counting of simple and efficient technological procedures, able to provide safety to the product. With the aim of identifying technologies that generate products with greater market value and ensure food security, we evaluated the acceptance of smoked rock clam using traditional method and with the use of liquid smoke. The raw materials and smoked products were characterized by chemical composition and microbiological determinations. The sensory analysis evaluated odor, color, appearance, salty taste and smoky taste. After the processing the percentage ratio of the original chemical components of the raw material was changed (increasing the protein content, lipid and ash to decrease the moisture content). The smoking by sprinkler (50% with liquid smoke) was preferred by the judges, although not statistically different ($p <0.05$) in parameters odor, color and smoky tasty, through the spraying method. Microbiological analysis showed that the products met the standards of current legislation.

Key words: rock clam, smoking, liquid smoke, aggregated value.

INTRODUÇÃO

Os recursos pesqueiros marinhos e estuarinos do Nordeste brasileiro têm sido considerados de vital importância para a promoção do desenvolvimento das comunidades litorâneas e ribeirinhas, principalmente como fonte alimentar e renda. No entanto, a exploração comercial pode reduzir a densidade populacional desses organismos ou até mesmo levar as suas reservas naturais à extinção. Dessa forma, as perspectivas de melhores condições socioeconômicas na região estão diretamente relacionadas com o aproveitamento de suas riquezas naturais por meio do desenvolvimento de pesquisas tecnológicas adequadas. Nas regiões litorâneas parte das comunidades sobrevivem da extração do marisco, termo que engloba uma variedade de animais marinhos caracterizados por possuir uma concha rígida (BISPO et al, 2004), sendo os bivalves animais representativos do ecossistema manguezal (AVELINE, 1980).

No município de Grossos (RN) a exploração do marisco pedra (*Anomalocardia brasiliana*) ocorre de forma artesanal, não contando com procedimentos tecnológicos que sejam simples, eficientes e capazes de conferir inocuidade ao produto. Atualmente as atividades exercidas pelas habitantes da região vão desde a cata de *A. brasiliana*, beneficiamento (lavagem, cocção e retirada das conchas), e armazenamento, procedimentos simples que não garantem vida útil ao produto necessária a toda comercialização. Dessa forma, é fácil perceber a importância da elaboração de um produto curado para aumentar a vida útil e proporcionar um crescimento econômico considerável comparando-se com a atual comercialização do pescado no comercio regional.

As técnicas de defumação a quente (tradicional) e por fumaça líquida pelos métodos de imersão e aspersão podem vir a suprir essas necessidades, pois com a ação dos compostos da fumaça, evita-se a ação microbiológica com conseqüente aumento da vida útil do produto para consumo e a agregação de valor através das características desejáveis, como cor, aroma, sabor e textura (SOUSA, 2003). São importantes, ainda, por serem técnicas simples e de baixo custo, sendo capaz de fornecer alternativas para o mercado consumidor e principalmente, atuar como fonte adicional de renda as comunidades relacionadas com a atividade pesqueira.

Objetivou-se neste trabalho identificar alternativas de processamento para o marisco pedra (*Anomalocardia brasiliana*) para agregar-lhe valor, utilizando-se os processos de defumação a quente (tradicional) e o processo de defumação por fumaça líquida pelos métodos de imersão e aspersão, sobre as características sensoriais, composição centesimal e microbiológica.

MATERIAL E MÉTODOS

A matéria-prima utilizada foi o marisco pedra (*Anomalocardia brasiliana*), capturado na região de Grossos por marisqueiras pertencentes à Associação das Mulheres Pescadoras e Artesãs do Município de Grossos (RN). O processo de defumação do marisco pedra (*Anomalocardia brasiliana*), submetida ao processo de defumação a quente (tradicional) e por fumaça líquida pelos métodos de imersão e aspersão, foi realizado de acordo com o fluxograma (Fig. 1).

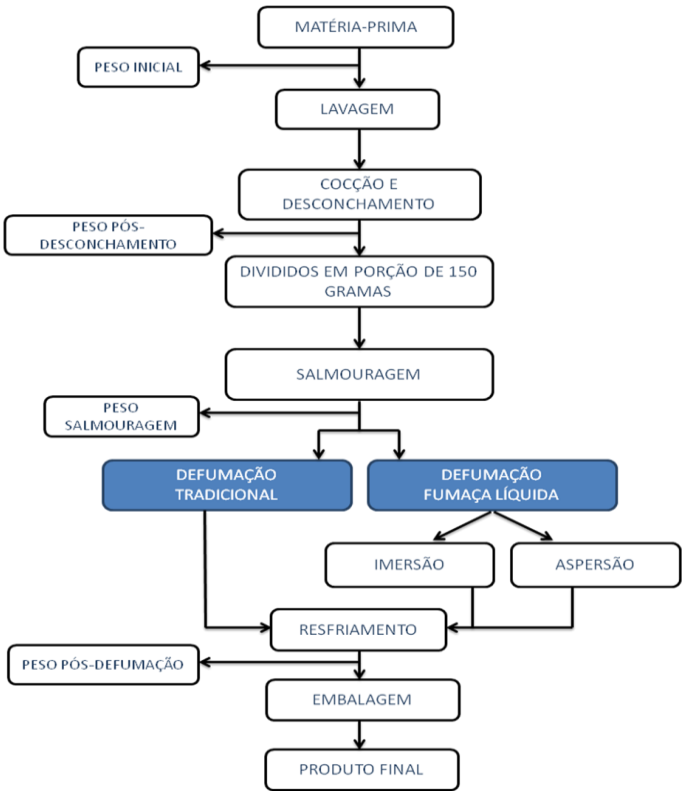


Figura 1. Fluxograma do processo de defumação do marisco *Anomalocardia brasiliana.*

Os mariscos após a coleta foram submetidos a uma lavagem prévia para retirada de impurezas, areia e lama assegurando a qualidade dos mesmos. A seguir os moluscos foram cozidos a vapor até a abertura das valvas, desconchados com delicadeza para não danificar a carne, e em seguida pesados e divididos em porções de 150g.

Para a defumação a quente (tradicional), os mariscos foram imersos em salmoura nas concentrações 10%, 15% e 20% de cloreto de sódio e em seguida foram colocados em bandejas de tela metálica onde o excesso de salmoura foi escorrido, pesados e submetidos a pré-secagem sob temperatura de 50°C por 45 minutos. Transcorrido esse período, adicionou-se fumaça densa baseado na metodologia desenvolvida por Gonçalves (1998) para filé de anchova, onde os binômios tempo e temperatura (por 45 min. a 60°C e 45 min. a 85°C) foram analisados e adaptados para o marisco pedra. Foi utilizada para obtenção da fumaça a serragem da madeira maçaramduba (*Manilkara huberi*) adquirida de uma madeireira em Mossoró (RN) e estufa defumadora (DEFUMAX 18 L).

Na defumação líquida, foi realizado um delineamento inteiramente casualizado com dois fatores (salmoura e fumaça líquida), cada qual com três níveis. Na defumação por imersão em fumaça líquida, as amostras de marisco (~150g) foram imersas em salmoura com 5%, 7,5% e 10% de cloreto de sódio, na proporção de marisco:salmoura (1:2). A fumaça líquida concentrada foi adicionada nesta salmoura nas diluições 1,0%, 2,5%, 5,0% (v/v). O tempo de imersão dos mariscos foi de 60 minutos com agitação e em seguida foram retirados e colocados em bandejas teladas onde o excesso de salmoura foi escorrido e pesado. A seguir, os mariscos foram colocados em estufa de defumação e submetidos à secagem: por 45 min. a 55°C, 45 min. a 72°C e 45 min. a 82°C. Na defumação por aspersão com fumaça líquida, a fumaça líquida concentrada foi aspergida na superfície dos mariscos que estavam sobre as bandejas no interior da estufa, nas diluições de 35%, 50% e 65% e em seguida foram submetidos à secagem: por 45 min. a 55°C, 45 min. a 72°C e 45 min. a 82°C. Foram realizadas as aspersões da fumaça sobre o marisco em intervalos de 15 minutos.

No final das defumações, os produtos defumados foram retirados da estufa, resfriados e submetidos a pesagem, e em seguida acondicionados em vidros de 150 mL, na proporção 80g de marisco defumado e 70 mL de óleo de canola (Peso líquido = 150g; Peso drenado = 80g). Os produtos defumados foram avaliados sensorialmente por meio da Análise Descritiva Quantitativa (ADQ) utilizando 30 provadores não treinado, onde verificaremos quais os atributos sensoriais mais agradam, a fim de propor melhoria no processo de defumação.

O marisco *in natura*, marisco cozido e o marisco defumado foram triturados em multiprocessador até obter-se uma polpa homogênea, que foi utilizada para as determinações de composição centesimal (umidade, cinza, gordura e proteína), de acordo com metodologia oficial (AOAC, 1995). Para a análise microbiológica (Estafilococos coagulase positiva, salmonela e coliformes termotolerantes, amostras de marisco cozido e defumado foram utilizados, conforme RDC 12, 2001 (BRASIL, 2001).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os produtos defumados com fumaça líquida por aspersão apresentaram diferença significativa (p<0,05) para todos atributos sensoriais observados, tendo a fumaça na concentração de 50% obtido maior aceitação nos aspectos sensoriais (odor, cor, aparência, sabor salgado e defumado) perdendo apenas no aspecto textura para a defumação de concentração 65% (Figura 2a).

Na defumação por imersão apresentou diferença significativa em todos os atributos sensoriais observados, com exceção do sabor salgado. A concentração de 5% recebeu as maiores notas no aspecto textura, odor, cor e sabor defumado, recebendo menor nota dos provadores na aparência. Neste último, a aceitabilidade foi atribuída ao produto defumado com fumaça na concentração de 1% (Figura 2b).

A maior aceitação foi da defumação por aspersão 50%, embora não tenha apresentado diferença estatística significativa (p<0,05) nos parâmetros odor, cor e sabor defumado, destacando-se apenas nos atributos sabor salgado e aparência, podendo concluir que a aplicação da fumaça líquida na superfície do marisco pelo método de aspersão proporcionou ao produto defumado melhor característica sensorial, e consequentemente maior aceitabilidade.

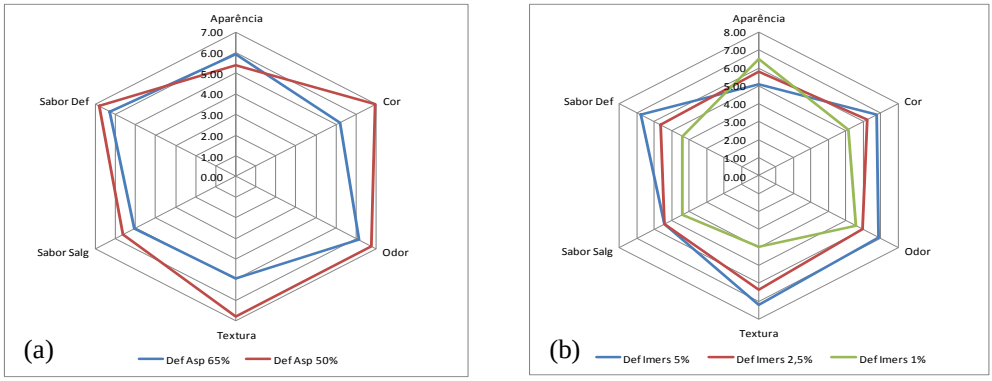


Figura 2. Gráfico radar representando os resultados da análise sensorial do marisco defumado por aspersão (a) e imersão (b) da fumaça líquida.

Após o processamento ficou alterada a relação percentual dos componentes da matéria-prima original, aumentando o conteúdo de proteína, lipídeo e cinzas ao diminuir o conteúdo de umidade (Tabela 1). Valores semelhantes foram encontrados por Aveiro (2007) ao realizar a análise nutricional, microbiológica e histológica do berbigão *Anomalocardia brasiliana* "in natura" e cozido coletado em Santa Catarina. Porém, Pedrosa e Cozzolino (2001), ao estudarem a composição centesimal e de minerais de mariscos cruz e cozidos na cidade de Natal, observaram que esse processamento causou diminuição nas concentrações de proteínas, lipídios e cinzas quando comparados os dois tratamentos.

Tabela 1. Composição centesimal do molusco pedra (*Anamalocardia brasiliana*) in natura, cozida e defumada tradicionalmente.

Análises	***in natura***	***Cozido***	***Defumado***
Carboidratos (%)	5,82 ± 0,18	6,11 ± 0,7	12,49 ± 0,46
Proteínas (%)	12,96 ± 0,04	16,84 ± 0,0	21,86 ± 0,40
Gorduras totais (%)	1,12 ± 0,06	1,93 ± 0,0	14,55 ± 0,20
Umidade (%)	77,66 ± 0,12	73,18 ± 0,7	47,61 ± 0,14
Cinzas(%)	2,44 ± 0,03	1,93 ± 0,1	3,48 ± 0,02

A diminuição do conteúdo de cinzas do produto *in natura* em relação ao produto cozido é provavelmente conseqüência da perda de sedimentos no cozimento e a posterior lavagem do molusco em água corrente. Porém, o aumento do conteúdo de cinzas do produto cozido em relação ao produto defumado pode ser atribuído a absorção de cloreto de sódio (sal de cozinha) no músculo durante a imersão na salmoura e da deposição dos compostos da fumaça no processo de defumação

Com relação aos resultados da análise microbiológica, os dados obtidos com a matéria-prima em todo seu processamentos encontra-se dentro dos limites exigidos pela resolução –RDC no 12, de 02 de janeiro de 2001, da Agência de Vigilância Sanitária –ANVISA, portanto, adequada para posterior consumo. Os valores dentro da faixa permitida para a presença de microorganismos no marisco pedra (*Anamalocardia brasiliana*), confirmam que os procedimentos sanitários e higiênicos foram corretamente seguidos desde a captura até a preparação da matéria prima.

CONCLUSÃO

A aceitação do produto defumado demonstra que este processamento contribui para agregar valor ao marisco pedra (*Anomalocardia brasiliana*). A defumação tradicional e eventualmente a defumação líquida pode ser uma alternativa tecnológica na agregação de valor ao marisco pedra.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AOAC - Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists, 16th ed, vol. II, chap. 35, Arlington, USA, p. 1-30, 1995.

AVEIRO, M.V; **Análise Nutricional, Microbiológica e Histológica do Berbigão *Anomalocardia Brasiliana* da Reserva Extrativista Marinha do Pirajubaé (Remapi),** 2007. Dissertação (Mestre em Nutrição) - Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007.

AVELINE, L.C. Fauna dos manguezais brasileiros. **Revista Brasileira de Geografia,** 42 (4): 786-821.1980.

BISPO, E.S.; SANTANA, L.R.R.; CARVALHO, R.D.S.; LEITE, C.C.; LIMA, M.A.C. **Processamento, estabilidade e aceitabilidade de marinado de vongole (*Anomalocardia brasiliana*)**. Ciência e Tecnologia de Alimentos, v.24, n.3, p.353-356, 2004.

BRASIL (2001). Ministério da Saúde – Agência Nacinal de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução RDC no12 de 02 de janeiro de 2001. Regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos. Acesso em 09/09/2010 em http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/12_01rdc.htm.

PEDROSA, L. F. C.; COZZOLINO, S. M. F. Composição centesimal e de minerais de mariscos crus e cozidos da cidade de Natal/RN. **Ciênc. Tecnol. Aliment**., v.21, n. 2, p. 154- 157, 2001.

SOUZA, M.L.R. **Processamento do filé e da pele da tilápia-do-Nilo (*Oreochromis niloticus*): aspectos tecnológicos, composição centesimal, rendimento, vida útil do filé defumado e teste de resistência da pele curtida**. 2003. 169 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2003.

AGRADECIMENTOS

A UFERSA e CNPq pela concessão da bolsa PICI para a execução do trabalho.

Feno de mandioca na alimentação de aves Isa Label em fase de crescimento.

Aurora da Silva Melo[1]; Alex Martins Varela de Arruda[2]

[1]Aluna do Curso de Zootecnia, Bolsista PICI – UFERSA, e-mail: auroramelo_14@hotmail.com

[2]Professor do Curso de Zootecnia, Departamento de Ciências Animais - UFERSA

RESUMO

Objetivou-se avaliar a digestibilidade dos nutrientes em rações contendo feno da mandioca para aves da linhagem Isa Label em fase de crescimento. Foram utilizadas 24 unidades experimentais distribuídas em delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 2x2, a saber: uma ração controle (RCO) e outra com feno de maniva de mandioca (FMM), fornecidas em duas fases de crescimento com as devidas adequações nutricionais, uma entre 8 e 10 semanas (fase de cria - FC) e outra entre 16 e 18 semanas de idade (fase de recria - FR). As aves foram alojadas aos pares em gaiolas metálicas adaptadas para coleta total de excretas, recebendo água e alimentação à vontade. Os coeficientes de digestibilidade médios do estudo foram de 77,40% para matéria seca (MS), 83,04% para proteína bruta (PB), 72,65% para extrato etéreo (EE), 31,09% para fibra em detergente neutro (FDN), 21,50% para fibra em detergente ácido (FDA), 76,94% de energia bruta (EB), 3006,68 kcal/kg de energia metabolizável aparente (EMA) e disponibilidade de 18,11% para matéria mineral (MM). Os resultados obtidos para FMM foram inferiores a RCO, porém, o feno de maniva de mandioca demonstra ser viável na alimentação de aves caipiras se condicionada à restrição quantitativa.

Palavras chave: galinhas caipiras, digestibilidade aparente, *Manihot esculenta*, nutrição.

ABSTRACT

CASSAVA FOLIAGE HAY IN THE ISA LABEL POULTRY FEEDING ON GROWTH PHASE. The objective was to evaluate the digestibility of nutrients in rations with cassava foliage hay to Isa Label lineage hens on growth phase. Were used 24 experimental units distributed in a completely randomized design 2x2 factorial arrangement, to know: a control diet (RCO) and another with cassava foliage hay (FMM), offered in two growth phases, one between 8 and 10 weeks (new foal - FC) and another between 16 and 18 weeks of age (old foal - FR). The hens were housed in pairs in cages adapted to total excreta collection, receiving water and food *ad libitum*. Digestibility coefficients were 77.40% to dry matter (MS), 83.04% to crude protein (PB), 72.65% to ether extract (EE), 31.09% to fiber in neutral detergent (FDN), 21.50% to fiber in acid detergent (FDA), 76.94% gross energy (EB), 3006.68 cal/g apparent metabolizable energy (EMA) and availability 18.58% to mineral matter (MM). The results related to FMM were lower than RCO, however, the cassava foliage hay proves to be viable in the diet of hens if subject to quantitative restrictions.

Key words: apparent digestibility, free range hens chickens, *Manihot esculenta*, nutrition.

INTRODUÇÃO

O uso de alimentos não convencionais pode contribuir no custo-benefício da produção de aves caipiras, embora, não esteja bem estabelecida a utilização desses alimentos na formulação das dietas, em virtude da inconsistência nos resultados de desempenho e eficiência digestiva. No entanto, o uso empírico de forrageiras em sistemas semi-intensivos, no nordeste brasileiro, é uma realidade na busca pela redução dos custos de produção, requerendo cuidados devido aos elevados teores de fibra e presença de certos fatores antinutricionais.

Neste contexto a maniva de mandioca, subproduto da colheita dos tubérculos para alimentação humana, pode ser usado como matéria prima alimentar se fenada, processo caracterizado pela exposição ao sol e desidratação do material sem alterar significativamente sua composição nutricional. Portanto, objetivou-se avaliar a digestibilidade aparente de rações simplificadas contendo feno de maniva de mandioca para aves caipiras da linhagem Isa Label em dois períodos distintos na fase de crescimento.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no setor de Avicultura da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, no primeiro semestre de 2009. A temperatura e umidade relativa do ar, no interior dos galpões durante o período experimental foram 27°C e 67%, respectivamente. Foram usadas 48 aves da linhagem Isa Label, distribuídas em delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 2x2 (ração x idade), com seis repetições e duas aves por parcela. As rações foram formuladas com base em Oliveira et al. (2005) e adaptadas às exigências nutricionais de Rostagno et al. (2005). Na Tabela 1, são apresentados os tratamentos, uma ração controle (RCO) e outra ração com feno de maniva de mandioca (FMM) a partir da substituição de 20% da RCO, ambas fornecidas em duas fases de crescimento com as devidas adequações nutricionais para 8 a 10 semanas de idade (fase de cria - FC) e de 16 a 18 semanas de idade (fase de recria - FR). As aves foram alojadas em gaiolas com bandejas adaptadas ao processo de coleta total de excretas, recebendo água e ração à vontade durante sete dias de adaptação e seguido de jejum inicial para o período de coleta por mais sete dias, no qual, as rações e as excretas foram pesadas, identificadas e congeladas a -10°C para posteriores análises laboratoriais. As análises químicas foram realizadas no Laboratório de Nutrição Animal (UFERSA), seguindo as técnicas descritas por Silva e Queiroz (2002). A composição química do feno de maniva de mandioca (terço aéreo da planta) foi 87,80% de matéria seca (MS), 8,73% de matéria mineral (MM), 2,94% de extrato etéreo (EE), 58,37% de fibra em detergente neutro (FDN), 41,24% de fibra em detergente ácido (FDA), 10,80% de proteína bruta (PB) e 4486,60 kcal/kg de energia bruta (EB). Os coeficientes de digestibilidade aparente foram calculados de acordo com Sakomura & Rostagno (2007). Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey ($P<0,05$), usando o programa computacional de análises estatísticas e genéticas (SAEG).

Tabela 1. Fórmula Percentual em Ingredientes e Composição Nutricional da Ração Controle (RCO) e Ração com Feno de Maniva de Mandioca (FMM) fornecidas para aves em dois períodos, nas fases de cria (FC: 8-10 semanas) e de recria (FR: 16-18 semanas).

	RCO		**FMM**	
Ingredientes (kg)	**FC**	**FR**	**FC**	**FR**
Feno de maniva de mandioca	-	-	20,00	20,00
Milho grão	70,00	75,00	55,00	60,00
Farelo de Soja	26,00	21,00	21,00	16,00
Fosfato Bicálcico	2,00	2,00	2,00	2,00
Calcário Calcítico	1,00	1,00	1,00	1,00
Cloreto de Sódio	0,50	0,50	0,50	0,50
Suplemento mineral e vitamínico	0,50	0,50	0,50	0,50
Nutrientes (%)				
Matéria Seca	87,10	87,10	84,20	84,10
Matéria Mineral	2,40	2,20	3,70	3,50
Extrato Etéreo	3,00	3,10	2,90	3,00
Fibra Detergente Neutro	11,70	11,50	20,90	20,80
Fibra Detergente Ácido	4,10	4,00	11,50	11,40
Proteína Bruta	17,50	15,70	16,20	14,30
Energia Bruta (kcal/kg)	3633	3955	3680	4188

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com relação aos valores de digestibilidade aparente dos nutrientes (Tabela 2), para disponibilidade de MM e a digestibilidade do EE, FDN, FDA e PB não foram observadas interações significativas ($P>0,05$), enquanto para MS, EB e EMA houve interação significativa ($P<0,05$) entre rações e fases. A diminuição na disponibilidade da fração mineral e na digestibilidade da fração orgânica da ração FMM, especialmente de proteínas, podem estar associadas a interações indesejáveis no trato digestório das aves com substâncias antinutricionais presentes na mandioca, um residual ácido cianídrico (Cruz et al, 2006), e possivelmente, efeito adicional do aumento no teor de fibra, influenciando desde a taxa de passagem até as perdas endógenas (Sakomura & Rostagno, 2007). Segundo a literatura, a fenação ao sol reduz

gradualmente a quantidade de ácido cianídrico na maniva de mandioca, o que justificaria a ausência de toxidez nas aves neste estudo. Já a presença de taninos livres e taninos condensados no feno do terço superior da rama de mandioca pode reduzir ou prejudicar a digesibilidade dos nutrientes de modo geral (Herrera, 2003). No comparativo entre as rações e fases, o feno de maniva de mandioca reduziu a digestibilidade da MS em ambas as fases de crescimento, apresentando maior digestibilidade para FC em relação à FR, provavelmente devido aos efeitos citados anteriormente, associado a diferenças na própria eficiência digestiva ou fisiológica relacionada à idade (Huang et al, 2005). Tal argumento também pode justificar a diferença estatística na digestibilidade dos lipídios entre as fases FC e FR. A digestibilidade da energia e os valores de EMA também foram afetados com a inclusão de 20% do feno de maniva mandioca em ambas as fases, o que pode ser corroborado por Arruda et al. (2010) ao verificarem influência significativa da quantidade e qualidade da fração fibrosa sobre a concentração de energia metabolizável de rações simplificadas contendo diversos fenos de forrageiras do semi árido, resultado esperado em virtude da melhor metabolização da energia dietética para as aves caipiras alimentadas com rações à base de milho e soja. Em concordância com Cruz et al. (2006) que não observaram alterações significativas na produtividade de poedeiras ao substituir o milho pela farinha da apara de mandioca, pode-se sugerir que rações simplificadas do tipo FMM podem apresentar satisfatória viabilidade levando-se em consideração limites de inclusão dietética.

Tabela 2. Coeficientes de digestibilidade aparente (CDA) das rações controle (RCO) e com feno de maniva de mandioca (FMM) fornecidas para aves em dois períodos, nas fases de cria (FC: 8-10 semanas) e de recria (FR: 16-18 semanas).

	Rações		**Fases**			
CDA (%)	**RCO**	**FMM**	**FC**	**FR**	Média (%)	CV (%)
MM	20,83[a]	15,39[b]	17,64[c]	18,58[c]	18,11	9,84
EE	83,52[a]	61,79[b]	74,00[c]	71,32[d]	72,65	2,06
FDN	32,54[a]	29,65[b]	31,48[c]	30,71[c]	31,09	5,57
FDA	23,11[a]	19,90[b]	21,68[c]	21,32[c]	21,50	6,86
PB	88,46[a]	77,62[b]	82,63[c]	83,45[c]	83,04	1,21
	RCO		**FMM**			
CDA (%)	**FC**	**FR**	**FC**	**FR**	Média (%)	CV (%)
MS	84,13[e]	83,29[e]	73,30[f]	68,89[g]	77,40	1,45
EB	82,01[e]	83,08[e]	70,45[f]	72,21[f]	76,94	2,00
EMA (kcal/kg)*	2979,51[g]	3285,83[e]	2592,59[h]	3168,78[f]	3006,68	1,96

Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey (P<0,05), sendo (a,b) interação não significativa para ração; sendo (c,d) interação não significativa para idade, e sendo (e, f, g, h) para interação significativa entre ração e idade

* Energia Metabolizável Aparente das rações experimentais em cada fase de crescimento das aves

CONCLUSÃO

A inclusão do feno de maniva de mandioca em rações simplificadas propiciou diminuição na digestibilidade dos nutrientes, e sua utilização na alimentação de aves caipiras deve ser condicionada à restrição quantitativa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARRUDA, A.M.V.; FERNANDES, R.T.V.; OLIVEIRA, J.F. et al.Valor Energético de Fenos de Forrageiras do Semi-Árido para Aves Isa Label. **Acta Veterinaria Brasilica**, v.4, n.2, p.105-112, 2010.

CRUZ, F.G.G.; FILHO, M. P.; CHAVES, F.A.L. Efeito da substituição do milho pela farinha da apara de mandioca em rações para poedeiras comerciais**. Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.6, p.2303-2308, 2006.

HERRERA, A.P.N. **Eficiência produtiva e avaliação nutricional de dietas simplificadas a base de forragens para coelhos em crescimento.** 2003. 104f. (Tese de Doutorado). Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

HUANG, K.H.; RAVINDRAM, V.; LI, X. et al. Influence of age on the apparent ileal digestibility of feed ingredients for broiler chickens. **British Poultry Science**, v.46, p.236-245, 2005.

OLIVEIRA, J.F.; HOLANDA, J.S.; SOUZA, N.A. et.al. **Orientações Técnicas sobre a Criação de Aves Caipiras**. Natal: Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte – EMPARN, 2005. 15p.

ROSTAGNO, H.S. **Tabelas Brasileiras para Aves e Suínos: Composição de Alimentos e Exigências Nutricionais.** Viçosa: UFV, 2ª ed., Imprensa Universitária, 2005. 186p.

SAKOMURA, N.K.; ROSTAGNO, H.S. **Métodos de pesquisa em nutrição de monogástricos**. Jaboticabal : Funep, 2007. 283p.

SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de Alimentos : Métodos Químicos e Biológicos.** Viçosa: UFV, Imprensa Universitária, 3ª ed, 2002. 235p.

AGRADECIMENTOS

Ao professor orientador pela oportunidade de trabalho e ao programa PICI/UFERSA pela concessão da bolsa de iniciação científica.

Dinâmica Populacional do Molusco Gastrópoda Neritina virginea na Região Estuarina do Rio Apodi/Mossoró (RN).

Carlina Pinheiro Cruz Neta[1]; Gustavo Henrique Gonzaga da Silva[2].

[1]Aluna de graduação do curso de Medicina Veterinária da UFERSA – Bolsista PIVIC – e-mail: carlinapinheiro@yahoo.com.br

[2]Professor do Curso de Ecologia e Eng. De Pesca UFERSA – Departamento de Ciências Animais – e-mail: gustavo@ufersa.edu.br (Orientador)

RESUMO

O gastrópode *Neritina virginea* é abundante no litoral nordestino e apesar da sua grande incidência, são poucos os estudos sobre sua ecologia e dinâmica populacional. Desta forma o presente trabalho visa verificar a dinâmica populacional deste molusco e relacionar a sua densidade e distribuição com a salinidade, temperatura da água e granulometria do sedimento. Foram realizadas ao todo 13 coletas mensais, sendo a primeira em abril/2009. A área de estudo abrangeu as praias de Barra e Pernambuquinho do município de Grosso-RN. Foram montados transcectos de 300 metros perpendiculares a linha da praia, na região de entre marés. Ao longo dos transcectos foram coletadas amostras de organismos e sedimento e determinado os valores de temperatura e salinidade. *N. virginea* apresentou maior densidade populacional durante o mês junho de 2009 (2143 indivíduos/m²). Ocorreu grande variação na salinidade de 5 a 46 ppm. A temperatura variou pouco, de 28,5ºC a 33,48°C. A distribuição de *N. virginea* concentrou-se na praia de Barra e praticamente não foi encontrado indivíduos na praia de Pernambuquinho. Provavelmente a temperatura constatada na região não exerceu influência na distribuição de *N. virginia*, porém a salinidade apresentou uma correlação negativa significativa (r = -0,75; p = 0,005), revelando uma preferência desta espécie por habitats com menores valores de salinidade. O recrutamento de indivíduos jovens ocorreu durante todos os meses de coleta. A densidade populacional de *N. virginea* foi mais elevada na praia de Barra, onde a composição granulométrica do sedimento apresentou predominância de silte e menores valores de areia muito fina.

Palavras-chave: salinidade, temperatura, granulometria, estuário.

ABSTRACT

DINÂMICA POPULACIONAL DO MOLUSCO GASTRÓPODA NERITINA VIRGINEA NA REGIÃO ESTUARINA DO RIO APODI/MOSSORÓ (RN). The gastropod *Neritina virginea* is abundant in the northeastern coast and despite its high incidence, few studies on the ecology and population dynamics. Thus this study aims to assess the population dynamics of abalone and relate the density and distribution with salinity, water temperature and sediment grain size. Were performed in all 13 monthly samples, the first being in April of 2009. The study area includes the beaches of Barra and the municipality of Pernambuquinho Thick-RN. Transcectos were mounted perpendicular to the line 300 meters from the beach in the intertidal region. Over the transcectos the samples were collected organisms, sediments and determination of temperature and salinity. The average total sample was 1073 ind / m². There was great variation in salinity 5-46 ppm. The temperature varied little from 28.5 º C to 33.48 ° C. The distribution of *N. virginea* concentrated on the Beach Bar and almost no individuals were found on the beach in Pernambuquinho. Probably the temperature did not influence the distribution of *N. virginia*, but the salinity had a significant negative correlation (r = -0.75, p = 0.005). Showing the predominance of this species in habitats with lower salinity values. The recruitment of juveniles occurred during all months of collection. While it is important to note that the population density of *N. virginea* was higher on the beach at Barra, where the granulometric composition of the sediment showed a predominance of silt and lower levels of very fine sand.

Key words: salinity, temperature, particle size, estuary.

INTRODUÇÃO

No ambiente aquático estuarino, a grande parte de matéria carregada pelos rios faz do substrato de fundo dos estuários um rico depósito de material orgânico e de nutrientes inorgânicos, tornando o ambiente propício para ocorrência de diversas espécies, tais como os moluscos da família Neritidae. Esta família de gastrópodes possui capacidade de adaptação elevada, colonizando com êxito ecossistema de praia e regiões estuarinas (ARON, M. A., 1989).

A alimentação das espécies de Neritidae é predominantemente composta por algas epifíticas e algumas espécies de macrófitas aquáticas. Em relação ao padrão de reprodução, *N. virginea* apresenta fertilização interna com cópula, sendo que o seu desenvolvimento ocorre parcialmente no interior de uma cápsula com número variável de ovos. Os embriões eclodem colo *veligers*, onde apenas um embrião eclode de cada cápsula já com capacidade de se locomover sobre o substrato (GOVINDAN & NATARAJAN, 1972).

O gastrópode *N. virginea* não é comestível pelo homem devido ao seu tamanho reduzido, no entanto, é bastante utilizado como ornamentação, principalmente em decorrência da grande variedade de cores, linhas e manchas que apresenta na superfície de sua concha. Ainda hoje são poucos os estudos sobre *N. virginea* em todo o mundo no que se refere aos aspectos de dinâmica populacional. Devido à grande abundância de *N. virginea* no litoral do Rio Grande do Norte, são necessários trabalhos que visem o levantamento das principais áreas de ocorrência desta espécie, no intuito de estudar os seus aspectos auto-ecológicos e a dinâmica de suas populações.

Desta forma baseado na hipótese de que existe uma variação sazonal na dinâmica populacional de *N. virginea*, e esta é influenciada por fatores abióticos, o presente trabalho visa verificar a dinâmica populacional deste molusco e relacionar a sua densidade e distribuição com a salinidade, temperatura da água e com a granulometria do sedimento.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram realizadas ao todo 13 coletas mensais, sendo a primeira em abril de 2009. A área de estudo abrangeu as praias de Barra a Pernambuquinho localizadas no município de Grossos-RN. Para coleta dos moluscos foram montados cinco transectos de 300 metros perpendiculares a linha da praia, cada transecto continha sete pontos de coletas, feitos a cada 50m dentro da própria extensão do transecto. A distância entre a cada transecto era de 400m e as coletas foram feitas na região de entre marés sempre em períodos de maré baixa. Ao longo dos transectos foram coletados os organismos com o auxílio de um coletor circular de 0,0192 m² de área, bem como amostras de sedimento. Nos pontos de coleta também foram determinados os valores de temperatura e salinidade da água. A Temperatura foi medida com o "Water Quality Checker", modelo U-10 (Horiba) e a salinidade através de refratômetro óptico manual. Os organismos coletados eram colocados em sacos plásticos e acondicionados em caixas térmicas, para posteriormente serem transportados para o laboratório de Limnologia da UFERSA onde eram conservados em freezer até o momento da triagem. Durante a triagem dos organismos era separados em vivos e mortos. Os organismos mortos eram contados e os moluscos vivos eram medidos quanto ao comprimento de concha, com auxilio de um paquímetro digital. Para a realização das análises granulométricas, o sedimento coletado era colocado em estufa á 100ºC por 72 horas. Essas amostras (100 gramas) eram então colocadas em um agitador de peneiras para posterior determinação da granulometria. As malhas utilizadas foram de: 2mm, 1mm, 0,500mm, 0,250mm, 0125mm e 0,53mm.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A temperatura mínima encontrada na praia de Barra no período de coleta foi de 28 °C em junho/2009 e máxima de 34,7 °C em dezembro/2009. Esta reduzida amplitude de variação da temperatura durante o ano está relacionada com a característica climática da região. A salinidade apresentou uma maior amplitude de variação com valor mínimo de 5 ppm (abril/09) e máximo de 46 ppm (outubro/09 e dezembro/09). Foi constatada uma correlação negativa significativa ($r = -0,75$; $p = 0,005$) entre a salinidade e a densidade de *N. virginea*, revelando uma preferência desta espécie por habitats com menores valores de salinidade (figura 1). Já os valores de densidade de *N. virginea* e temperatura apresentaram uma correlação baixa ($r = -0,31$; $p= 0,31$), demonstrando que provavelmente a temperatura constatada não influenciou na densidade ou na distribuição desta espécie na região.

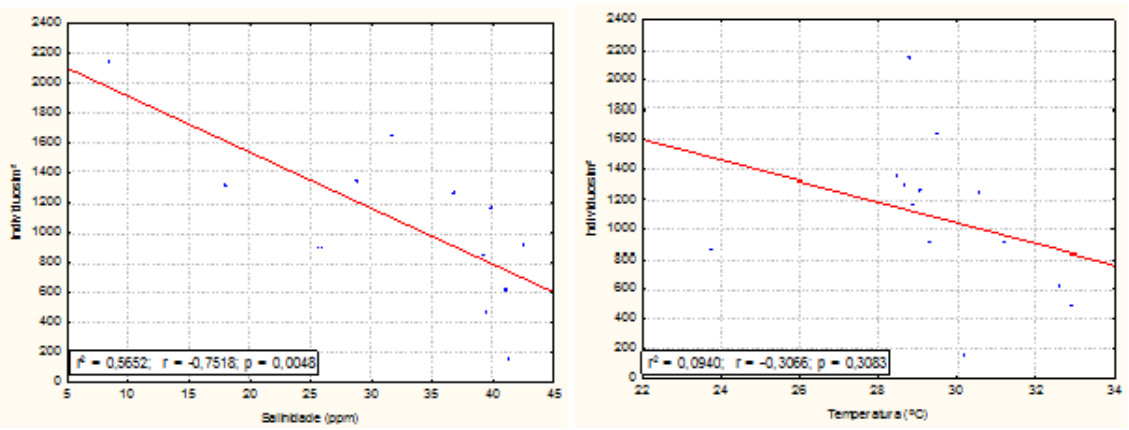


Figura 1. Correlações entre salinidade e densidade e entre temperatura e densidade de *N. virginea*.

No mês de junho de 2009 foi observada a maior densidade de *N. virginea* (2143 indivíduos/m²), sendo que a menor densidade foi constatada em abril de 2010 (155 indivíduos/m^2) (Figura 2).

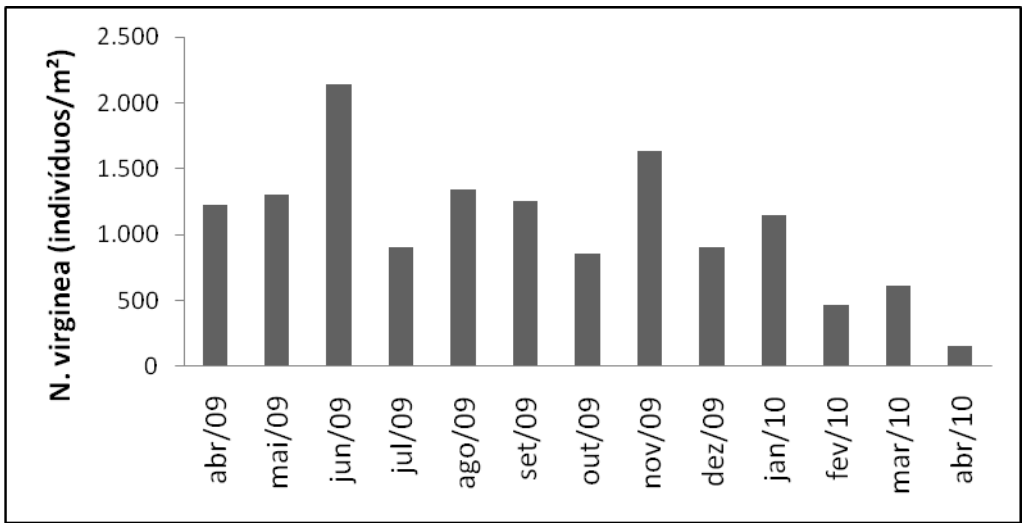
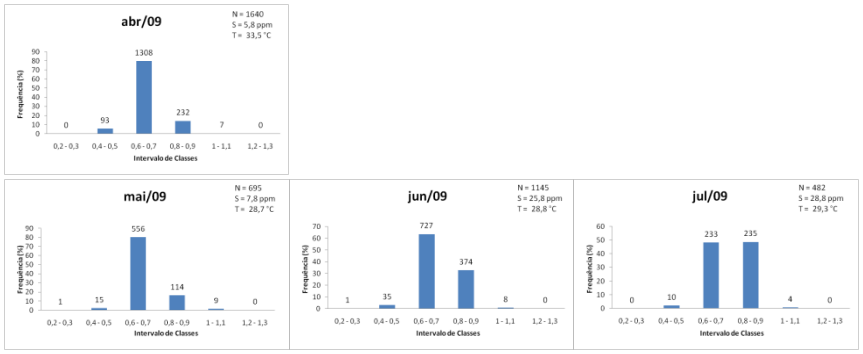


Figura 2. Densidade (valores médios) de *N. virginea* registrada nas praias de Barra e Pernambuquinho durante o período de coleta (abril/09 a abril/10).

O comprimento máximo registrado da espécie para a região foi de 11,4 mm, enquanto o mínimo foi de 2 mm. Os animais com tamanho entre 6-7 mm (53% dos indivíduos) predominaram por quase todo período de coletas. O recrutamento de indivíduos jovens ocorreu durante todos os meses de coleta (figura 3).



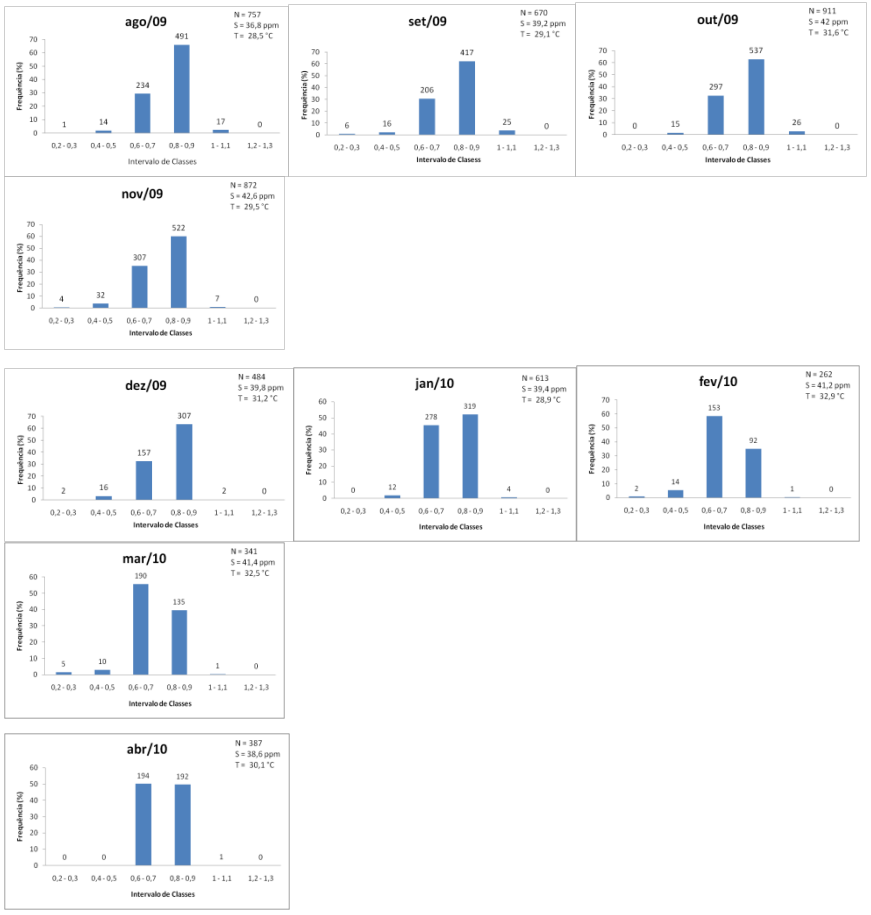


Figura 3 - Histogramas mostrando as freqüências dos diferentes comprimentos (mm) de *N. virginea* na Praia de Barra entre maio/07 a maio/08. *N = número de indivíduos coletados; S= salinidade; T= Temperatura.*

A densidade populacional de *N. virginea* foi mais elevada na praia de Barra (transectos 2 ao 5), onde a composição granulométrica do sedimento apresentou predominância de silte e menores valores de areia muito fina.

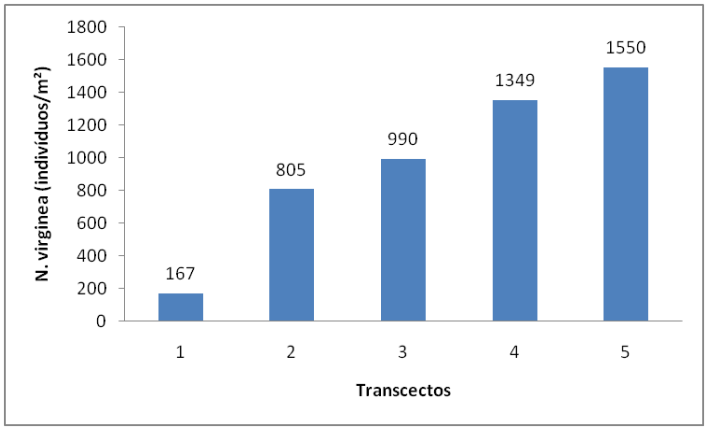


Figura 4. Distribuição da abundância (valores médios) de *N. virginea* nas praias da região estuarina do rio Apodi/Mossoró.

CONCLUSÃO

Constatou-se uma variação temporal e espacial na densidade populacional de *N. virginea*, e que a salinidade influenciou consideravelmente nesta variação. Os resultados obtidos revelaram uma preferência desta espécie por locais com menores valores de salinidade. Em relação à temperatura, pode-

se contatar uma reduzida amplitude de variação durante o ano, não influenciando na distribuição e na densidade desta espécie. Os resultados permitiram inferir ainda, que a distribuição de *N. virginea* concentrou-se na praia de Barra, próximo ao estuário do Rio Apodi/Mossoró, onde a composição granulométrica do sedimento apresentou predominância por silte e menores valores de areia muito fina, sendo encontrado poucos indivíduos na praia de Pernambuquinho. Não foi possível identificar um período determinado de recrutamento de indivíduos jovens, uma vez que estes foram encontrados em praticamente todos os meses de coleta. Pode-se constatar ainda, que esta espécie apresenta uma elevada densidade na região, independentemente da época do ano.

REFERÊNCIAS

ARON, M. A. **Aspectos ecológicos e comportamentais de *Neritina virginea* (Gastropoda: Prosobranchia) na região estuarino-lagunar de Iguape-Cananéia, São Paulo.** Dissertação de Mestrado, Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, 1989, 141p.

GOVINDAN, K; NATARAJAN, R. **Sci.Studies in Neritidae (Neritacea: Prosobranchia) from Peninsular India.** Proc. Indian Nat. Sci. Acad. Part B, Biol, 225-239.38, 1972.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a toda equipe do Limnoaqua-UFERSA, onde foram feitas todas as análises presentes nesse relatório, e a Gustavo Henrique, que sempre esteve disponível a tirar minhas dúvidas desde as mais simples.

Utilização do extrato de Nim (Azadirachta indica) e própolis em microrganismos isolados de cães (Canis familiares) com otite.

Carolina Barbosa Carvalho[1]; Francisco Marlon Carneiro Feijó[2]; Klívio Loreno Raulino Tomaz[3]; Nilza Dutra Alves[2]; Sthenia Amora Santos[2]

[1]Aluna de graduação do curso de Medicina Veterinária da UFERSA – Bolsista PIBIC– carol_pedras@yahoo.com.br; carol_zoo@hotmail.com

[2]Professor do Curso de Medicina Veterinária, UFERSA – Departamento de Ciências Animais

[3]Outros autores.

RESUMO

A otite canina é uma enfermidade relevante na prática veterinária; desse modo, reveste-se de grande importância o conhecimento do(s) agente(s) associado(s) e seus perfis de susceptibilidade, no intuito de se estabelecer um tratamento direcionado e eficaz e prevenir a disseminação de bactérias multirresistentes (OLIVEIRA et al., 2005). Foram coletadas 29 amostras, través de "*swabs*" estéreis, de secreções otológicas provenientes de cães de raça, gênero, idade distintas que apresentavam sinais clínicos de otite, no Hospital Veterinário da UFERSA e nas Clínicas do Município de Mossoró- RN no período de agosto 2009 até junho 2010. Isolados e devidamente identificados, os microrganismos foram sujeitos a antibiogramas com antibióticos convencionais e os meios alternativos (extrato Nim e própolis) aqui avaliados, através da técnica de difusão em Ágar pelo disco de papel. Considerando a escassez de dados referentes à otite canina à tratamento provenientes de recursos naturais na região Nordeste do País, este trabalho apresenta resultados da pesquisa por meios alternativos ao tratamento da otite com extrato de Nim (*Azadirachta indica*) e própolis.

Palavras-chaves: otite canina, tratamento, meios alternativos

ABSTRACT

USE OF THE EXTRACT OF NIM (*Azadirachta indica*) AND PROPOLIS IN ISOLATED MICRORGANIMS FROM DOGS (*Canis familiares*) WITH OTITIS. The canine otitis is a important disease in the practical veterinary medicine; in this manner, the knowledge of the agent(s) and its profiles of susceptibility, in the intention of establishing a directed and efficient treatment and preventing the dissemination of multiresistant bacteria). 29 samples with sterile swabs had been collected, proceeding from dogs of race, generus, age that presented clinical signals of otitis, in the Hospital Veterinarian of the UFERSA and in the clinics of the City of Mossoró- RN in the period of August 2009 until June 2010. Isolated and identified, the microorganisms had been made the antibiogramas with conventional antibiotics and the alternative ways (Nim extract and propolis) here evaluated, through the technique of diffusion in Agar for the paper record. Considering the scarcity of referring data to the canine otitis to the treatment proceeding from natural resources in the Northeast region of the Country, this date present the resulted research for alternative ways to the treatment of the otitis with extract of Nim (Azadirachta indica) and propolis.

Key words: canine otitis, treatment, alternative methods

INTRODUÇÃO

A procura por meios alternativos tem sido uma saída positiva para tratamentos em função da necessidade de prevenir ou curar os pacientes sem lhes oferecer possibilidade de intoxicação a partir de medicamentos convencionais disponíveis no mercado, além da existência da resistência do microrganismo, que é um dos desafios no campo de saúde tendo em vista a administração indiscriminada e errônea de medicamentos.

Várias pesquisas vêm sendo desenvolvidas e direcionadas no descobrimento de novos agentes antimicrobianos provenientes de extratos de plantas e outros produtos naturais, para serem aplicados como produtos farmacêuticos e cosméticos (OSTROSKY et al., 2008). Há poucas publicações de estudos com extrato de Nim (*Azadirachta indica*) e o própolis, podendo ser considerados como uma valiosa fonte para uso na medicina tradicional e no desenvolvimento de bases terapêuticas modernas. As pesquisas com propósito de obter novos medicamentos a partir de plantas, ou de aprimorar fitoterápicos já existentes,

vêm reassumindo papel importante nos últimos anos. Neste contexto, 30% dos medicamentos produzidos pelos países desenvolvidos são provenientes de recursos naturais (SILVEIRA et al., 2009), mostrando uma extrema importância na descoberta da atividade farmacológica, principalmente em um país como o Brasil que oferece uma imensa biodiversidade (OSTROSKY et al., 2008). *Azadirachta indica* (sin. *Antelaea azadirachta, Melia azadirachta),* conhecida popularmente como Nim, tem sido usada por séculos no Oriente como planta medicinal, no tratamento de inflamações, infecções virais, hipertensão e febre), ainda como planta sombreadora, repelente, material para construção, combustível, lubrificante, adubo e mais recentemente como praguicida (LOCKE, 1995; MARTINEZ, 2002; SCHMUTTERER, 1990). Embora os antimicrobianos ainda sejam as principais formas de tratamento da patologia em questão, otite, o uso de métodos alternativos tem aumentado, em função da necessidade atual de superar problemas como resistência dos microrganismos. A procura por compostos naturais com potencial preventivo e curativo, sem indesejáveis efeitos tóxicos, vem crescendo nas últimas décadas, devido à baixa toxicidade e larga distribuição na natureza (MOSSINI e KEMMELMEIER, 2005).

O geoprópolis apresenta-se como fragmento rígido de diferentes tamanhos, com granulometria heterogênea, inodoros, coloração marrom escuro e sabor amargo. Constatou-se que a predominância de terra nas amostras não permite uma diferenciação sensorial (DUTRA et al., 2008). A abordagem química dos extratos hidroalcoólicos de geoprópolis indicou a presença de substâncias das classes dos compostos fenólicos, dos triterpenos e das saponinas (DUTRA et al., 2008). Estudos demonstraram as características sensoriais assim como a presença de compostos fenólicos, terpenos e saponinas em amostras de geoprópolis de *Melipona fasciculata* Smith, coletadas em municípios de diferentes regiões geográficas do estado (NOGUEIRA et al., 2004; NOGUEIRA, 2005). (GOMES et al., 2003); (GOMES; BORGES, 2004) e (GOMES, 2005) demonstraram as atividades analgésica, antiinflamatória e antiedematogênica do extrato hidroalcoólico de geoprópolis, produzido no estado do Maranhão. (DUAILIBE, 2004), em trabalhos experimentais, demonstrou que o bochecho da solução do extrato hidroalcoólico de geoprópolis diminuiu em 48,5% o número de colônias de *Streptococcus mutans* na saliva de pacientes, determinando ação anti-cariogênica. (MARCIEL, 2005) utilizando extrato de geoprópolis demonstrou atividade antimicrobiana *in vitro* contra patógenos orais, sugerindo o uso deste extrato como método auxiliar no tratamento das doenças periodontais. (DUTRA et al., 2005) determinaram os teores de flavonóides em extrato hidroalcoólico de geoprópolis. Flavonóide é um dos compostos que dá origem há vias metabólicas secundárias das plantas, assim como alcalóides, taninos, cumarinas, isoflavonóides, glicosídeos terpenos, poliacetilenos. (YUNES & CALIXTO; NIERO & et al., 2001) Com o avanço das pesquisas, foram atribuídas às referidas substâncias importâncias relevantes no mecanismo de defesa das plantas contra seus predadores, sejam fungos, bactérias, vírus, parasitas, insetos, moluscos ou animais superiores.

MATERIAL E MÉTODOS

Durante os meses de agosto de 2009 a junho de 2010, foram colhidas 29 amostras de cães com otite que foram atendidos no Hospital Veterinário da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA) e Clínicas Médicas Veterinário no Município de Mossoró – RN. Os cães diagnosticados com otite clínica, era colhido amostras através de um "*swab"* estéril da secreção do canal horizontal e, devidamente etiquetadas e analisadas no Laboratório de Microbiologia Veterinária da UFERSA. No laboratório eram semeadas em meios de cultura bacteriológico, Ágar Sangue de carneiro desfibrinado a 5% e Ágar MacConkey, em seguida levado a estufa bacteriológica na temperatura de 37°C por 24-48 horas, as amostras que apresentavam crescimento bacteriano, foi retirado um fragmento da colônia para fazer a citologia através do método da coloração de Gram, afim de definir o perfil morfotintorial das colônias, e uma alíquota da cultura transferida para tubos de ensaio contendo caldo de Infuso Cérebro Coração (BHI) e incubados a 37ºC durante 24-48 horas. A identificação do microrganismo fora realizado de acordo com a citologia das bactérias através de provas bioquímicas de acordo com MacFaddin (2003). Tendo as devidas identificações das amostras foram realizados os antibiogramas com os antibióticos convencionais e com os meios alternativos, extrato de nim e do própolis a 10, 20 e 30% e ainda os controles positivo e controles negativo. Os antibiogramas foram realizados através da técnica difusão em Ágar pelo disco de papel e a determinação da eficiência dos produtos foram avaliados através da medição

dos halos formados em cada concentração de cada substância. Os dados foram avaliados pelo método do teste do Qui-quadrado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Do total de 29 amostras submetidas à cultura bacteriana, 20 (68,97%) apresentaram crescimento bacteriano. Entretanto, (RIBEIRO et al., 2000) ressaltam que a demonstração da presença de bactérias no conduto auditivo não significa necessariamente que estes microrganismos sejam patógenos primários totalmente responsáveis pelo desenvolvimento da otite. Os casos em que não houve crescimento microbiano ocorreram devido à possibilidade de agentes microbianos anaeróbios.

A identificação do microrganismo fora realizado de acordo com a citologia das bactérias e das provas bioquímicas. Foram isolados oito diferentes bactérias, *Streptococcus sp.* (5%), *Proteus vulgaris* (10%), *Corynebacterium sp.* (35%), *Bacillus sp.* (10%), *Staphylococcus sp.* (25%), *Staphylococcus aureus* (5%), *Escherichia coli* (5%), *Enterococcus sp.* (5%) (Tabela 01). Estes dados corroboram com os resultados de Santos (2007) que relatou o microrganismo *Staphylococcus* como o principal agente isolado de cães com otite bacteriana. Dos microrganismos isolados os que apresentaram-se com maior freqüência fora *Corynebacterium sp.* e *Staphylococcus sp.* ($X^2 = 0,83$; def = 1; $p < 0,05$).

Tabela 1. Freqüência e percentual de bactérias isoladas e identificadas originadas de cães com otite

Microrganismos	Número (Nº)	%
Streptococcus sp.	01	5,0
Proteus vulgaris	02	10,0
Corynebacterium sp.	07	35,0*
Bacillus sp.	02	10,0
Staphylococcus sp.	05	25,0*
Staphylococcus aureus	01	5,0
Escherichia coli	01	5,0
Enterococcus sp.	01	5,0
Total	20	100

* ($X^2 = 0,83$; def = 1; $p < 0,05$)

As medidas dos halos referente aos meios alternativos com Nim 10%, 20% e 30%, própolis 10%, 20%, 30% e ainda os controle positivos (gentamicina e iodo puro) e negativos (água destilada e álcool de cereais) estão apresentados na Tabela 02. Os dados observados destacam o Nim (*Azaradicta indica*) a 30% e própolis a 30% somente para o microrganismo *Enterococcus sp.* ($p < 0,05$). As demais bactérias não apresentam resultados significantes, embora o e *Staphylococcus aureus* tenham apresentado halo em relação ao Nim a 30%, própolis a 10%, própolis a 20%, e própolis a 30%. (LANGONI et al, 1996) verificaram ação de 100% em bactérias Gram positivas, como *Staphylococcus aureus.* Já para *Klebsiella pneumonie e Pseudomonas auruginosa,* foi verificado um percentual entre 80 e 90%. Já quando utilizaram extrato de própolis (BANKOVA et al ,1999) não encontraram nenhuma atividades antibacteriana para bactérias Gram negativas, colaborando os resultados encontrados neste trabalho quanto ao extrato de própolis. Esta diferença de resultados provavelmente acontece devido a um teor lipídico maior do que as bactérias Gram positivas, tais características estão envolvidas com a maior resistência ao extrato de própolis testado. (PAI et al., 2004) observaram que o extrato de Nim (*Azaradichta indica*) mostrou redução da placa bacteriana, sendo utilizado no tratamento de gengivites e periodontites.

Todos os microrganismo testados foram sensíveis ao controle positivo gentamicina, de acordo com (DWIGHT; ZEE, 1999), as bactérias Gram positivas e Gram negativas são sensíveis ao aminoglicosídeos mais recentes, como a gentamicina.

Tabela 2. Apresentação das medições dos halos ao meio alternativo Nim (*Azadirachta indica*) e própolis, controle positivo e controle negativo

Microrganismo	Nº	Nim 10%	Nim 20%	Nim 30%	Próp 10%	Próp 20%	Próp 30%	H2O dest.	Alcool	Iodo Puro	Gen
Streptococcus sp.	01	0mm	0mm	0mm	0mm	0mm	0mm	0mm	0mm	33mm*	21,57mm*
Proteus vulgaris	02	0mm	0mm	0mm	0mm	0mm	0mm	0mm	0mm	18mm*	23mm*
Corynebacterium sp.	07	0mm	0mm	0mm	1,14mm	2mm	1,14mm	0mm	1mm	28,43mm*	23,57mm*
Bacillus sp.	02	0mm	0mm	0mm	3mm	6mm	0mm	0mm	3mm	25,5mm*	17mm*
Staphylococcus sp.	05	0mm	3mm	4mm	0mm	0mm	2mm	0mm	0mm	25,8mm*	29,2mm*
Staphylococcus aureus	01	0mm	0mm	18mm	7mm	7mm	10mm	0mm	0mm	33mm*	27mm*
Escherichia coli	01	0mm	0mm	12mm	0mm	0mm	0mm	0mm	0mm	45mm*	18mm*
Enterococcus sp.	01	0mm	0mm	12mm*	0mm	8mm	14mm*	0mm	0mm	20mm*	20mm*
	20	0mm	0,15mm	2,3mm	0,56mm	1,15 mm	1,35mm	0mm	0,2mm	11,44mm	8,967mm

* ($X^2 = 0,53$; def = 1; $p < 0,05$)

CONCLUSÃO

O extrato de Nim (*Azadirachta indica*) e o própolis a 30% podem ser utilizados como método alternativo nas infecções por *Enterococcus sp.*

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bankova, V. ET AL Chemical. **Composition and antibacterial activity of Brazilian propolis**. Z Naturforsch C, Tübingen, V. 50, n. 3-4, p.167 – 172, 1995.

Dwight, C.H.; Zee, Y.C**. Microbiologia Veterinária**. 2ª. Ed. Guanabara Koogan: Rio de Janeiro, 1999, 445p.

Duailibe. Efeito do extrato de própolis na contagem de *Streptococcus mutans* da cavidade oral. São Luís, 73p. Dissertação de Mestrado - Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde, U**niversidade Federal do Maranhão,** 2004.

Dutra, R.P.; Nogueira, A.M.C.; Marques, R.R.D.O.; Costa,M.C.P.; Ribeiro, M.N.S. Avaliação farmacognóstica de geoprópolis de *Melipona fasciculata Smith* da Baixada maranhense, Brasil. **Revista Brasileira de Farmacologia.** 18(4): 557-562. Out./Dez, 2008.

Gomes V.A.; Nogueira A.M.C.; Marques E.C.; Santana E.R.; Barros F.E.R.; Borges M.O.R.; Borges A.C.R.; Ribeiro M.N.S. Estudos das atividades antiinflamatórias e antinociceptiva da própolis de *Melipona compressipes fasciculata Smith* (tiúba). **XV Seminário de Iniciação Científica**. São Luís, Brasil. 2003.

Langoni, H; Domingues P.F; Funari, S.R.C; Chande, C.G; Neves I.R. Efeito antimicrobiano "in vitro" da própolis. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec**., Belo Horizonte, v.48, n2. P.227-229, 1996.

Locke, J.C. "Fungi" In: "The Neem Tree". **Edited By H. Schmutterer**, VHC, pág. 118-26. 1995.

Marciel A.A.B. Atividade antimicrobiana da própolis e geoprópolis contra periodontopatógenos. 35f. **Dissertação (Mestrado Ciência da Saúde)** – Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2005.

Martinez, S.S. O Nim - *Azadirachta indica* Natureza, Usos Múltiplos, Produção. **Publicado pelo IAPAR –** Londrina**,** 2002.

Nogueira, A.M.C.; Matos, R.R.O.; Costa, M.C.P.; Ribeiro, M.N.S. Própolis da tiúba (*Melipona compressipes fasciculata Smith*): aspectos químicos e físico-químicos. **LVI Reunião Anual da Sociedade Brasileira Progresso da Ciência**. Brasília, Brasil. 2004a.

Nogueira, A.M.C; Matos, R.R.O.; Gomes, V.A.; Ribeiro, M.N.S.; Borges, M.O.R; Borges, A.C.R.; Costa, M.C.P. Química e farmacologia de geoprópolis da tiúba. **IV Reunião Regional da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência.** São Luís, Brasil. 2004b.

MacFadin J.F. **Biochemical tests for identification of medical bacterial**. 3ª ed. Philadelphia: Lawrence McGrew, Lippincott Williams & Wilkins, USA. 901p, 2000.

Mossini, S.A.G; Kemmelmeier, C. a árvore Nim (*Azadirachta indica A. Juss*): Múltiplos usos. **Acta Farmaceutica Bonaerense**, Buenos Aires, v.24, n.1, p.139-148, 2005.

Ostrosky E.A; Mizumoto M.K; Lima M.E.L; Kaneko T.M; Nishikawa S.O; Freitas B.R. Métodos para avaliação da atividade antimicrobiana e determinação da concentração mínima inibitória (CMI) de plantas medicinais. **Revista Brasileira de Farmacologia**. 18(2):pág. 301-307.2008)

Pai, M.R, Acharya, L.D.; Udupa, N. Evaluation of antiplaque activity of *Azadirachta indica* leaf extract gel-a 6-week clinical study. **Journal Ethnopharmacology**, v. 90, p. 99-103, 2004

Ribeiro L.R.R, Gonfiantini, J.M.P.F, Bapo V.J, Bastos O.P. Flora bacteriana de ouvido de cães atendidos no hospital veterinário da UFMS. **Hora Veterinária**, 118:pág. 29-31. 2000

Santos, R.R. Sensibilidade in vitro da microbiota da orelha de cães como otite externa a cinco antimicrobianos. **Acta Scientiae Veterinariae**. v. 35, supl. 2, s. 433-s435, 2007

Schmutterer, H. Properties and potencial of natural pesticides from to nim tree *Azadirachta indica*. **Annual Review of Entomology**, Palo Alto, v.358, p.271-297, 1990.

Silveira, L.M.D.S.; Olea, R.S.G.; Mesquita, J.S.; Cruz, A.D.L.N.D & Mendes, J.C. Metodologias de atividade antimicrobiana aplicadas a extratos de plantas: comparação entre duas técnicas de Agar difusão. **Revista Brasileira de Farmacologia**., 90(2): pág. 124-128, 2009.

Yunes, R.A & Calixto, J.B. **Plantas medicinais sob a ótica da moderna química medicinal**. Chapecó: Argos, 2001.pág 500.

AGRADECIMENTOS

A UFERSA e CNPq pela concessão da bolsa PIBIC para a execução do trabalho.

Feno de leucena na alimentação de aves Isa Label em fase de crescimento.

César Erineudo Tavares de Araújo[1]; Alex Martins Varela de Arruda[2]; Aurora da Silva Melo[3]

[1]Aluno de graduação do curso de Medicina Veterinária da UFERSA – Bolsista PIBIC – auroramelo_14@hotmail.com

[2]Professor do Curso de Zootecnia, UFERSA – Departamento de Ciências Animais – UFERSA

[3]Aluna de graduação do curso de Zootecnia da UFERSA – Bolsista PICI

RESUMO

Objetivou-se neste trabalho avaliar a digestibilidade dos nutrientes de uma ração contendo feno de leucena para aves da linhagem Isa Label. Foram utilizadas 24 unidades experimentais distribuídas em delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 2x2, a saber: uma ração controle (RCO) e outra com feno de leucena (FLE), fornecidas em duas fases de crescimento com as devidas adequações nutricionais, uma entre 8 e 10 semanas (fase de cria – FC) e outra entre 16 e 18 semanas de idade (fase de recria - FR). As aves foram alojadas em gaiolas metálicas adaptadas para coleta de excretas, receberam água e ração à vontade. Os coeficientes de digestibilidade médios do estudo foram de 79,07% para matéria seca (MS), 84,57% para proteína bruta (PB), 76,55% para extrato etéreo (EE), 31,79% para fibra em detergente neutro (FDN), 22,42% para fibra em detergente ácido (FDA), 77,92% de energia bruta (EB), 3064,33 cal/g de energia metabolizável aparente (EMA) e disponibilidade de 19,87% para matéria mineral (MM). Os resultados obtidos para FLE foram inferiores a RCO, no entanto, considerando as duas fases de crescimento, o FLE proporcionou bons resultados de digestibilidade para a fração fibrosa e satisfatórios resultados para a fração protéica, sugerindo-a como opção viável de alimentação das aves. **Palavras–chave**: galinhas caipiras, digestibilidade aparente, *Leucaena leucocephala*, nutrição.

ABSTRACT

LEUCAENA HAY IN THE ISA LABEL POULTRY FEEDING ON GROWTH PHASE. The objective was to evaluate the digestibility of the nutrients of a diet contain leucaena hay for Isa Label lineage hens. It was used twenty four experimental units distributed in entirely randomized designed in 2x2 factorial arrangement: one control diet (RCO) and another with leucaena hay (FLE), offered in two growth phases with nutritional adjustments, one between 8 and 10 weeks (new foal - FC) and another between 16 and 18 weeks of age (old foal - FR). The hens were housed in pairs in cages adapted to total excreta collection, receiving water and food *ad libitum*. Digestibility coefficients were 79.07% to dry matter (MS), 84.57% to crude protein (PB), 76.55% to ether extract (EE), 31.79% to fiber in neutral detergent (FDN), 22.42% to fiber in acid detergent (FDA), 77.92% to gross energy (EB), 3064.33 to cal/g apparent metabolizable energy (EMA) and availability 19.87% to mineralmatter (MM). The results related to FLE were lower than RCO, however, considering the two growth phases, the leucaena hay propitiated good results for digestibility of fiber fraction and satisfactory results for proteic fraction, suggesting the viable option to poultry feeding. **Keywords:** apparent digestibility, free range hens chickens, *Leucaena leucochephala*, nutrition.

INTRODUÇÃO

Em virtude dos índices de produtividade, da qualidade sensorial dos produtos e da aceitação pelo mercado consumidor, tanto da carne quanto dos ovos, a criação de aves caipiras, no Brasil, tem-se mostrado uma ótima atividade produtiva para pequenas e médias propriedades. A busca por programas de alimentação alternativos visa diminuir custos de produção e agregar valores a estes produtos avícolas. O uso de alimentos não convencionais representa uma das principais ações fomentadoras do sistema de produção de aves caipiras, embora a extensão e exatidão do conhecimento destes ingredientes ainda sejam escassas, diante da diversidade e disponibilidade regionais. A exemplo, no uso de plantas nativas ou exóticas do semi-árido nordestino, uma das principais leguminosas cultivadas é a leucena, apesar da conhecida presença de fatores antinutricionais, pode ser usado na alimentação de aves em níveis limitados, visando utilização de proteínas e poder de pigmentação. Portanto, objetivou-se neste estudo, avaliar a digestibilidade de rações contendo feno de leucena para aves da linhagem Isa Label em dois períodos distintos na fase de crescimento.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no setor de Avicultura da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, no primeiro semestre de 2009. A temperatura e umidade relativa do ar, no interior dos galpões durante o período experimental foram 27°C e 67%, respectivamente. Foram usadas 48 aves da linhagem Isa Label, distribuídas em delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 2x2 (ração x idade) com 12 repetições e duas aves por parcela. As rações foram formuladas com base em Oliveira et al. (2005), adaptadas às exigências nutricionais de Rostagno et al. (2005). Na Tabela 1, são apresentados os tratamentos, uma ração controle (RCO) e outra ração com feno de leucena (FLE) a partir da substituição de 20% da RCO, fornecidas em duas fases de crescimento, com as devidas adequações nutricionais para 8 a 10 semanas de idade (fase de cria - FC) e para 16 a 18 semanas de idade (fase de recria - FR). As análises químicas foram realizadas no Laboratório de Nutrição Animal da UFERSA, seguindo as técnicas descritas por Silva e Queiroz (2002). A composição química do feno de leucena (folhas, hastes e legumes) foi de 89,65% de matéria seca (MS); 7,27% de matéria mineral (MM); 3,50% de extrato etéreo (EE); 49,05% de fibra em detergente neutro (FDN); 26,49% de fibra em detergente ácido (FDA) e 17,50% de proteína bruta (PB). As aves foram alojadas em gaiolas com bandejas adaptadas ao processo de coleta total de excretas, recebendo água e ração à vontade. O período de adaptação foi de sete dias, seguido de jejum inicial para posterior período de coleta de excretas durante sete dias. As rações e as excretas foram pesadas, identificadas e congeladas a -10°C para posteriores análises laboratoriais. Os coeficientes de digestibilidade aparente foram calculados de acordo com Sakomura & Rostagno (2007). Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade, usando o programa computacional de análises estatísticas e genéticas (SAEG).

Tabela 1. Fórmula Percentual em Ingredientes e Composição Nutricional da Ração Controle (RCO) e Ração com Feno de Leucena (FLE) fornecidas para aves em dois períodos, nas fases de cria (FC: 8-10 semanas) e de recria (FR: 16-18 semanas).

	RCO		**FLE**	
Ingredientes (kg)	**FC**	**FR**	**FC**	**FR**
Feno de Leucena	-	-	20,00	20,00
Milho grão	70,00	75,00	55,00	60,00
Farelo de Soja	26,00	21,00	21,00	16,00
Fosfato Bicálcico	2,00	2,00	2,00	2,00
Calcário Calcítico	1,00	1,00	1,00	1,00
Cloreto de Sódio	0,50	0,50	0,50	0,50
Suplemento mineral e vitamínico	0,50	0,50	0,50	0,50
Nutrientes (%)				
Matéria Seca	87,10	87,10	84,20	84,10
Matéria Mineral	2,40	2,20	3,70	3,50
Extrato Etéreo	3,00	3,10	2,90	3,00
Fibra Detergente Neutro	11,70	11,50	20,90	20,80
Fibra Detergente Ácido	4,10	4,00	11,50	11,40
Proteína Bruta	17,50	15,70	16,20	14,30
Energia Bruta (kcal/kg)	3633	3955	3714	4253

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 2, são apresentados os valores de digestibilidade aparente dos nutrientes das rações experimentais, sendo que para disponibilidade de MM e a digestibilidade do EE, FDN, FDA e PB não foram observadas interações significativas ($P>0,05$), enquanto para MS, EB e EMA houve interação significativa ($P<0,05$) entre rações e fases. A diminuição na disponibilidade de minerais e na digestibilidade de proteínas e lipídios da ração FLE, podem estar associadas a interações indesejáveis no trato digestório das aves com substâncias antinutricionais presentes na leucena, como a mimosina, taninos e inibidores de tripsina (Oliveira et al, 2000). No entanto, a boa digestibilidade da fração fibrosa da FLE sugere satisfatória simbiose microbiana e certa atenuação dos fatores antinutricionais por meio da

fenação. No comparativo entre as rações e fases, o feno de leucena propiciou redução na digestibilidade da MS em ambas as fases de crescimento, apresentando maior digestibilidade na fase de cria em relação à fase de recria, provavelmente devido aos efeitos supracitados, aliado a diferenças intrínsecas na eficiência digestiva ou fisiológica relacionada à idade (Huang et al, 2005). Tal inferência também pode ser usada para justificar a diferença significativa na digestibilidade dos lipídios entre as fases, com maior eficiência das aves jovens (FC) em relação às aves mais velhas (FR).

Tabela 2. Coeficientes de digestibilidade aparente (CDA) das rações controle (RCO) e com feno de leucena (FLE), fornecidas para aves da linhagem Isa Label em dois períodos de crescimento, nas fases de cria (FC: 8-10 semanas) e de recria (FR: 16-18 semanas)

	Rações		Fases			
CDA (%)	**RCO**	**FLE**	**FC**	**FR**	Média (%)	CV (%)
MM	20,83[a]	18,92[b]	19,52[c]	20,23[c]	19,87	10,07
EE	83,52[a]	69,57[b]	77,43[c]	75,67[d]	76,55	2,64
FDN	32,53[a]	31,04[a]	31,53[c]	32,05[c]	31,79	7,39
FDA	23,11[a]	21,73[a]	22,24[c]	22,60[c]	22,42	7,61
PB	88,46[a]	80,68[b]	84,29[c]	84,86[c]	84,57	1,10
	RCO		**FLE**			
CDA (%)	**FC**	**FR**	**FC**	**FR**	Média (%)	CV (%)
MS	84,13[e]	83,29[e]	76,59[f]	72,26[g]	79,07	1,77
EB	82,01[e]	83,08[e]	72,54[f]	74,04[f]	77,92	2,00
EMA (cal/g) *	2979,51[f]	3285,83[e]	2694,19[g]	3297,80[e]	3064,33	2,02

Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey (P<0,05), sendo (a,b) para rações experimentais; sendo (c,d) para as fases de crescimento; sendo (e,f,g) para interação significativa entre rações e fases
* Energia Metabolizável Aparente das Rações Experimentais em cada Fase de Crescimento das Aves

CONCLUSÃO

A inclusão do feno de leucena na ração proporcionou resultados satisfatórios de digestibilidade para a fração fibrosa, e diminuição aceitável na digestibilidade da fração protéica, o que permite validar o uso deste alimento como ingrediente alternativo para aves caipiras.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

HUANG, K.H.; RAVINDRAM, V.; LI, X. et al. Influence of age on the apparent ileal digestibility of feed ingredients for broiler chickens. **British Poultry Science**, v.46, p.236-245, 2005.

OLIVEIRA, P.B.; MURAKAMI, A.E.; GARCIA, E.R.M. et al. Influência de fatores antinutricionais da leucena (*Leucaena leucocephala*) e do feijão guandu (*Cajanus cajan*) sobre o epitélio intestinal e desempenho de frangos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.6, n.29, p.1759-1769, 2000.

OLIVEIRA, J.F.; HOLANDA, J.S.; SOUZA, N.A. et.al. **Orientações Técnicas sobre a Criação de Aves Caipiras**. Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte – EMPARN, Natal, 15p., 2005.

ROSTAGNO, H.S. **Tabelas Brasileiras para Aves e Suínos: Composição de Alimentos e Exigências Nutricionais.** 2ª ed., Viçosa: UFV, Imprensa Universitária, 186p., 2005.

SAKOMURA, N.K.; ROSTAGNO, H.S. **Métodos de pesquisa em nutrição de monogástricos**. Jaboticabal : FUNEP, 283p., 2005.

SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de Alimentos : Métodos Químicos e Biológicos.** 3ª ed., Viçosa: UFV, Imprensa Universitária, 235p., 2002.

AGRADECIMENTOS

Ao professor orientador pela oportunidade de trabalho e ao programa PIBIC/UFERSA pela concessão da bolsa de iniciação científica.

Análise Histológica de Glândulas Sudoríparas de Caprinos no Semi-Árido Nordestino.

Cíntia Carol de Melo Costa[1]; Alex Sandro Campos Maia[2]; José Domingues Fontenele Neto[3]; Mychel Raony Paiva Teixeira Moraes[4]

[1]Aluna de graduação do curso de Medicina Veterinária da UFERSA – PIVIC – liv_forrow@hotmail.com

[2]Professor do Curso de Medicina Veterinária e Zootecnia, UFERSA – Departamento de Ciências Animais (Orientador)

[3]Professor do Curso de Medicina Veterinária, UFERSA – Departamento de Ciências Animais (Co-Orientador) - fotenele-neto@ufersa.edu.br

[4]Aluno de graduação do curso de Medicina Veterinária da UFERSA – Bolsista PIBIC – mychel_raony@hotmail.com

RESUMO

Os caprinos por serem animais homeotérmicos e disporem de uma de série de mecanismos de regulação térmica, dentre eles resposta fisiológicas e comportamentais ao ambiente, conseguem manter sua temperatura corporal relativamente constante dentro de certos limites. Esses animais quando estão sobre estresse térmico ativam mecanismos fisiológicos de perda de calor com o objetivo de manter a sua temperatura corporal média dentro dos termos da homeotermia. Dentre esses mecanismos para dissipar calor, o mais importante deles é o de evaporação, tanto cutânea como respiratória. Diante disso, pode-se afirmar que as glândulas sudoríparas, responsáveis pelo processo de sudação, são indispensáveis para o processo de perda de calor. Portanto o objetivo deste trabalho é analisar histologicamente as glândulas sudoríparas de caprinos manejados no semi-árido nordestino, a fim de avaliar o número de glândulas, sua área e atividade. Os resultados obtidos mostraram que a região do pescoço apresentou maior área média (275201,641µm²), diferindo das médias do flanco e da coxa (133399,096µm² e 141807,839µm², respectivamente). A região do pescoço apresentou ainda maior altura média do epitélio (56,8914442µm), diferindo das médias das regiões da coxa (49,9556322µm), mas não diferiu da região do flanco (54,0924057µm), a qual apresentou diferença significativa da região da coxa. Já para a interação região x corte verificou-se diferença estatística (Tukey, ao nível de 5% de probabilidade) entre as cortes 1 e 5 e 5 e 10.

Palavras-chaves: caprinos, glândulas sudoríparas, regiões do corpo

ABSTRACT

HISTOLOGICAL ANALYSIS OF SWEAT GLANDS OF GOATS IN THE SEMI-ARID NORTHEAST. Goats because they are homeothermic animals and have a range of mechanisms of thermal regulation, among them behavioral and physiological response to environment, can maintain their body temperature relatively constant, within certain limits. These animals when they are on heat stress activates physiological mechanisms of heat loss in order to maintain their average body temperature under the terms of homeothermy. Among these mechanisms to dissipate heat, the most important one is the evaporation, both skin and respiratory. Thus, it can be said that the sweat glands responsible for the sweating process, are essential to the process of heat loss. Therefore, the purpose of this study is to analyze histologically the sweat glands of goats in a semiarid region in order to assess the number of glands, area and activity. The results showed that the neck had a higher mean area (275,201641µm²), differing from the middle of the flank and thigh (133,399096µm² and 141,807839µm², respectively). The neck region showed greater height of the epithelium (56,8914442µm²), differing from the middle regions of the thigh (49,9556322µm²), but did not differ from the flank (54,0924057µm²), which showed a significant difference in the region of the thigh. As for the cut x region interaction was found statistically significant differences (Tukey at 5% probability) between sections 1 and 5 and 5 and 10.

Key words: goats, sweat glands, body regions

INTRODUÇÃO

Sabe-se que a criação de caprinos no nordeste brasileiro é praticada desde a colonização, principalmente, pelo fato dessa espécie ser, em geral, considerada bem adaptada às condições ambientais

e climáticas da região semi-árida nordestina. No entanto, pouco se sabe a cerca de como esses animais respondem às condições do ambiente meteorológico do semi-árido.

Os caprinos, por serem animais homeotérmicos, apresentam a capacidade de manter sua temperatura corporal relativamente constante dentro de certos limites por uma série de mecanismos de regulação térmica, os quais incluem respostas fisiológicas e comportamentais ao ambiente. Dessa forma, tem-se que em situações de estresse térmico, esses animais ativam os mecanismos fisiológicos de perda de calor com o objetivo de manter a sua temperatura corporal média dentro dos termos da homeotermia.

A resistência de um animal às altas temperaturas é definida pela sua maior ou menor capacidade em dissipar o calor excessivo. Entre os mecanismos mais importantes para essa dissipação está a evaporação, tanto cutânea como respiratória (SILVA, 2000).

O processo de sudação é auxiliado pelas glândulas sudoríparas, as quais, em ruminantes, caracterizam-se por ser, em geral, do tipo apócrinas (FINDLAY; YANG, 1950). No entanto, McDowell (1972) acredita que elas não sejam inteiramente apócrinas, mas merócrinas, porque não comprovou que nelas ocorre uma perda importante de material citoplasmático durante o processo de secreção. Essas glândulas também são do tipo epitríquias, porque estão associadas ao folículo piloso (FINDLAY; YANG, 1950).

Histologicamente, estas glândulas caracterizam-se por apresentar estrutura tubular, sendo a porção secretora, enovelada e formada por um epitélio estratificado cúbico, estando esse epitélio apoiado sobre uma lâmina basal e formando um sistema de tubos enovelados. O ducto excretor apresenta um epitélio caracteristicamente transportador de íons, já que contém estriações basais, dobras basolaterais, canais iônicos apicais e são unidos por zônulas de oclusão. A porção secretora é responsável por liberar uma solução rica em sais e água. A secreção pode ser apócrina ou merócrina, dependendo da localização da glândula. Além disso, as glândulas sudoríparas apresentam as células mioepiteliais, cuja contração auxilia na expulsão do suor e circundam a porção secretora da glândula. Quando o lúmen das células de uma glândula apócrina está repleto de secreções, as miofibrilas se contraem, causando a expulsão do conteúdo.

Diante do exposto o objetivo do presente trabalho foi analisar histologicamente as glândulas sudoríparas de caprinos manejados no semi-árido nordestino, a fim de avaliar o número de glândulas, sua área e atividade.

MATERIAL E MÉTODOS

Para realização desse trabalho foram usados 06 caprinos, abatidos num abatedouro comercial, em Mossoró-RN. Foram coletadas amostras de pele com aproximadamente 1cm^2, nas áreas do pescoço, flanco e coxa. Os fragmentos foram imediatamente fixado em Bouin (25% de formaldeído 37%, 75% de ácido picríco, 5% de ácido acético) por 18 hs à 4°C. Em seguida as amostras foram incluídas em parafina histológica, seguindo o protocolo de rotina do Laboratório de Histologia e Embriologia Veterinária da UFERSA/RN. As amostras foram cortadas em micrótomo rotatório, obtendo secções de 08 µm de espessura. Os cortes foram colocados em lâminas preparadas com albumina de Meyer e corados com Hematoxilina e Eosina, analisadas posteriormente com microscópio óptico.

Com o auxílio de um microscópio modelo OLYMPUS Bx51 foram capturadas imagens das glândulas sudoríparas dos cortes histológicos em um aumento de vinte vezes, percorrendo em cada um deles até 20 campos. Realizou-se depois a contagem, mensuração da área e do epitélio das glândulas sudoríparas em cada imagem através do programa Image J. A análise estatística será realizada com base no programa "Statistical Analyses System" (SAS) será usado para composição do arquivo, exame da distribuição de freqüência dos dados, análises descritivas, análises de regressão e análises de variância, conforme Littell et al. (1991) e Freund e Littell (2000).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variância da área das glândulas mostrou que houve efeito significativo para o efeito fixo (região do corpo) pelo teste F ($F=20,70$ ($P<0,0001$)). Assim procedeu-se o teste de comparação

múltipla de médias (Tukey, ao nível de 5% de probabilidade) e observou-se diferença significativa entre as médias das diferentes regiões do corpo. A região do pescoço apresentou maior média (275201,641µm²), diferindo das médias do flanco e da coxa (133399,096µm² e 141807,839µm², respectivamente) (Tabela 1). (Fig. 01)

Tabela 1. Médias da área das glândulas sudoríparas (µm²) nas três diferentes regiões do corpo de caprinos no semi-árido nordestino.

	Área média das glândulas sudoríparas (µm²)
Coxa	141807,839[b]
Flanco	133399,096[b]
Pescoço	275401,641[a]

*Médias nas colunas seguidas de letras iguais não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

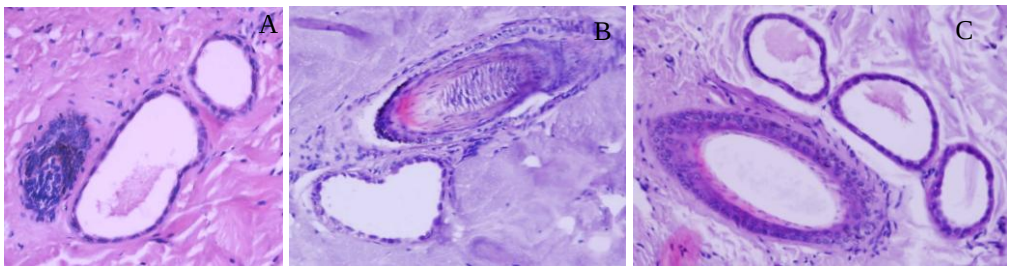


Figura 1. A) Glândulas sudoríparas da coxa; B) Glândula sudorípara do pescoço; C) Glândula sudorípara do flanco de caprinos.

A análise de variância da espessura do epitélio das glândulas mostrou que o efeito fixo região do corpo foi significativo (F (F=6,50 e F=5,79 (P=0,0018 e P<0,0001)), o mesmo foi observado para interação região x corte. Foi feito o teste de comparação das médias (Tukey, ao nível de 5% de probabilidade) e constatou-se diferença significativa entre as médias da espessura dos epitélios das glândulas nas diferentes regiões. A região do pescoço apresentou maior média (56,8914442µm), diferindo das médias das regiões da coxa (49,9556322µm), mas não diferiu da região do flanco (54,0924057µm), a qual apresentou diferença significativa da região da coxa (Tabela 2).

Tabela 2. Média da altura do epitélio das glândulas sudoríparas (µm) nas três diferentes regiões do corpo de caprinos no semi-árido nordestino.

	Altura média do epitélio das glândulas sudoríparas (µm)
Coxa	49,9556322[b]
Flanco	54,0924057[a]
Pescoço	56,8914442[a]

*Médias nas colunas seguidas de letras iguais não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Já para a interação região x corte verificou-se diferença estatística (Tukey, ao nível de 5% de probabilidade) entre as cortes 1 e 5 e 5 e 10, não diferindo dos demais cortes na região do flanco. Não foi verificada diferença significativa entre os cortes histológicos na coxa e no pescoço. Já para comparação de médias de cada corte histológico nas diferentes regiões do corpo, observou-se que no corte histológico 1 o maior valor foi no pescoço (66,9079545µm) diferindo das demais regiões. No corte histológico 5 a maior média foi na região do flanco (66,7265893µm) diferindo da região da coxa e não diferindo da região do pescoço, a qual também não apresentou diferença da região da coxa. Não houve diferença significativa entre os cortes 6 e 10 (Tabela 3).

Tabela 3. Médias da altura do epitélio as glândulas sudoríparas (µm) nas três diferentes regiões do corpo de caprinos (1, 2 e 3: coxa, flanco e pescoço, respectivamente) nos quatro cortes histológicos analisados.

	Cortes			
Regiões	1	5	6	10
1	51,1571910^{aB}	52,8279973^{aB}	45,9272250^{aA}	49,9101154^{aA}
2	42,7321667^{bB}	66,7265893^{aA}	55,9271500b^{aA}	50,9837167^{bA}
3	66,9079545^{aA}	50,3455833^{aAB}	54,9748889^{aA}	55,3373500^{aA}

*Médias nas colunas seguidas de letras minúsculas iguais não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. Médias nas linhas seguidas de letras maiúsculas iguais não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Segundo SILVA (2000), a distribuição de glândulas sudoríparas não é homogênea na superfície corporal e algumas regiões apresentam densidade folicular (e portanto glandular)maior que outras: o tronco a tabuado pescoço, a papada, o ventre e as extremidades, em ordem decrescente. Ele ainda afirma que as duas características epidérmicas mais estreitamente associadas à eficiência da sudação seriam a densidade de irrigação sanguínea e a proporção de folículos ativos; o tamanho das glândulas parece não apresentar importância significativa a esse respeito.

A quantidade de suor produzido depende do número relativo e volume de glândulas sudoríparas ativas e, portanto, o número dessas glândulas por unidade de área epidérmica constitui um dado importante: os animais que vivem em locais constantemente sujeitos às altas temperaturas tendem a apresentar uma maior densidade numérica de glândulas sudoríparas. Entretanto, nem todas as glândulas se acham em atividade em um dado momento, já que o número de glândulas ativas está relacionado com o ciclo de atividades do folículo piloso e também com a idade (SILVA, 2000). Não se sabe ao certo se a ativação das glândulas sudoríparas está ligada ao aumento da temperatura externa ou se há algum mecanismo interno que as ative em condições ambientais de elevadas temperaturas.

Em estudos desenvolvidos por SATO (1987) mostraram que a ocorrência ou densidade de glândulas apócrinas na região axilar de humanos se encontraram entre 8-43 glândulas por centímetro quadrado e até 54 glândulas apoecrinas por centímetro quadrado. Resultados prévios da análise da densidade das glândulas sudoríparas de caprinos demonstraram que esses animais apresentam em média 70 glândulas sudoríparas por centímetro quadrado. Deve-se, porém, esperar o término do trabalho para obtenção de resultados confiáveis.

De acordo com WILKE et al. (2007) em seres humanos as glândulas apócrinas possuem um diâmetro externo da base de cerca de 800µm, sendo maior que as écrinas. O diâmetro externo do túbulo glândulas apócrinas é de cerca de 120-200 µm, enquanto o diâmetro interno é de cerca de 80-100 µm. O ducto apócrino é muito curto e pode ser encontrado nas proximidades do folículo piloso. De acordo com o diâmetro pode-se inferir sobre a área dessas regiões, pela equação πR^2, tendo, portanto, cada região mensurada acima uma área de aproximadamente 502400µm², 80384µm² e 25432µm², respectivamente. Assim, tem-se que a área média das glândulas sudoríparas, nas três diferentes regiões do corpo dos caprinos, apresenta maior área do que as partes mensuradas das glândulas sudoríparas de humanos.

CONCLUSÃO

Das três diferentes regiões do corpo de caprinos analisadas a região do pescoço apresentou maior área média (275201,641µm²), seguida da coxa (141807,839µm²) e do flanco (133399,096µm²). A região do pescoço apresentou ainda maior média de altura de epitélio das glândulas, em relação as duas outros regiões, (56,8914442µm), seguida, porém, pela região do flanco (54,0924057µm) e da coxa (49,9556322µm).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FINCH, V.A. Comparison of non-evaporative heat transfer in different cattle breeds. **Australian Journal of Agricultural Research**, v. 36, p. 497-508, 1985.

FINDLAY, J. D.; YANG, S. H.; The sweat glands of Ayrshire cattle. **Journal of Agricultural Science**, v. 40, p. 126-133, 1950.

FREUND, R.J.; LITTELL, R.C. **SAS system for regression.** 3.ed. Cary: SAS Institute, 2000.

McDOWELL, R. E. **Improvement of livestock production in warm climates.** San Francisco: W. H. Freeman, 1972.

JENKINSON, D. McE.; MONTGOMERY, I.; ELDER, H. Y. Studies of the nature of the peripheral sudomotor control mechanism. **J. Anat.** v. 125, p. 625-639, 1978.

JOHNSON, K. G.; HALES, J. R. S. The microcirculation and sweating in isolated perfused horse and ox skin. **J. Therm. Biol.,** v. 8, p. 273-277, 1983.

SATO, K., LEIDAL, R. AND SATO, F. Morphology and development of an apoeccrine sweat gland in human axillae. **Am. J. Physiol.,** vol(252): 166–180, 1987.

SCHELEGER, A. V.; BEAN, K. G. Factors determining sweating competence of cattle skin. **Aust. J. Biol. Sci.**, v. 24, p. 1291-1300, 1971.

SILVA, R. G. da. **Introdução à Bioclimatologia Animal.** São Paulo: Nobel/FAPESP, nº1. 79-175-177p., 2000.

SOUZA, B.B., SILVA, R. M. N.; MARINHO, M. L. Parâmetros fisiológicos e índice de tolerância ao calor de bovinos da raça sindi no semi-árido paraibano. **Ciências e Agrotecnologia**, v. 31, n. 3, p.883-888, maio/jun. 2007. v. 16, p. 55-59, 1995.

WILKE, K.; MARTIN A.; TERSTEGEN, L. AND BIEL, S. S. A short history of sweat gland biology. **International Journal of Cosmetic Science**, vol (29): 169–179, 2007.

AGRADECIMENTOS

A UFERSA e CNPq pelo apoio e incentivo à pesquisa, contribuindo diretamente para a execução do trabalho.

Ao Prof. Dr. Alex Sandro Campos Maia pela orientação, apoio e disponibilidade para o desenvolvimento do projeto, bem como ao Prof. Dr. José Domingues Fontenele Neto.

Aos integrantes do Laboratório de Histologia e Embriologia Veterinária e do Núcleo de Biometeorologia, Bem-Estar e Biofísica Ambiental pela ajuda, compreensão e carinho, além da disponibilidade da estrutura física de cada laboratório para realização do projeto.

Qualidade da carne caprina e ovina produzida e comercializada no Rio Grande do Norte.

Clarissa Barbosa de Freitas[1]; Jean Berg Alves da Silva[2]; Maria Rociene Abrantes[3]; Êlica Suzianny de Sousa[4]

[1]Aluna de graduação do curso de Medicina Veterinária da UFERSA – Bolsista PIVIC – issoca@hotmail.com

[2]Professor do Curso de Medicina Veterinária, UFERSA – Departamento de Ciências Animais

[3] Aluna de graduação do curso de Medicina Veterinária da UFERSA – Bolsista PIBIC.

[4]Laboratório de Inspeção de Origem Animal

RESUMO

Pouca atenção tem sido dada à qualidade da carne de caprinos e ovinos, o que causa uma desconfiança no consumidor e na indústria levando a uma desvalorização do produto no mercado. Dessa forma o trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade microbiológica e físico-química da carne caprina e ovina *in natura* comercializada em mercados públicos e supermercados pertencentes a seis municípios do RN. Foram analisadas 41 amostras, sendo 30 de mercado público e 11 de supermercado. As amostras foram submetidas à análise de bactérias mesófilas, enterobactérias, psicotróficas, salmonella, atividade de água, pH e umidade. Os resultados microbiológicos e físico-quimicos encontrados para amostras de supermercados tiveram média de 6,6 x 10^4 UFC/g para mesófilas, 3,4 x 10^3 UFC/g para enterobactérias, 3,0 x 10^5 UFC/g para psicotróficas, para salmonella foram encontrados 27,27% de amostras positivas, 0,82 para atividade de água, 61,36% de umidade e 5,79 de Ph. As amostras de feiras-livres obtiveram os seguintes resultados: 3,0 x 10^5 UFC/g para mesófilas, 1,31 x 10^5 UFC/g para enterobactérias, 2,47 x 10^4 UFC/g para psicotróficas, para salmonella 80% se encontravam positivas, 0,818 de atividade de água, 5,785 de pH e 62,335% de umidade. Os resultados encontrados mostrou que as carnes caprinas e ovinas comercializadas no RN, apresentaram-se impróprias para o consumo humano, devido à falta higiênico-sanitária em alguma fase do processamento, representando risco à saúde pública.

Palavras-chaves: Salmonella, atividade de água, pH, enterobactéria.

ABSTRACT

QUALITY OF THE CAPRINE AND OVINE MEAT PRODUCED AND COMMERCIALIZED IN RIO GRANDE DO NORTE. Very little attention has been given to the quality of the meat of goats and sheep, this causes a lack of trust by the consumer and the industry leading to a depreciation of the product on the market. So, this work had as a goal to evaluate the microbiological and physical-chemical quality of the caprine and ovine meat *in natura* commercialized on public markets and supermarkets situated in six cities of RN. Forty-one samples were analyzed, being 30 from public markets and 11 from supermarkets. The samples were submitted to the analysis of mesophilic bacteria, enterobacter, psicotrophic, salmonella, water activity, pH and humidity. The microbiological and physical-chemical results found for the supermarket samples had average of 6,6 x 10^4 UFC/g for mesophilic, 3,4 x 10^3 UFC/g for enterobacter, 3,0 x 10^5 UFC/g for psicotrophic, as for salmonella were found 27,27% of positive samples, 0,82 for water activity, 61,36% of humidity and pH of 5,79. The public market samples obtained the following results: 3,0 x 10^5 UFC/g for mesophilic, 1,31 x 10^5 UFC/g for enterobacter, 2,47 x 10^4 UFC/g for psicotrophic, for salmonella 80% were found positive, 0,818 of water activity, pH of 5,785 and 62,335% of humidity. The results found showed that the caprine and ovine meat commercialized in RN, were inappropriate to human consumption, due to hygienic-sanitary failure in any step of the production process, representing a risk to public health.

Key words: Salmonella; water activity; pH; enterobacter.

INTRODUÇÃO

A produção mundial de carnes de ovinos e caprinos tem mostrado crescimento consistente na última década. De acordo com estimativas da FAO (2008), houve crescimento acumulado de 48,2% na produção de carne caprina e de 22,2% na ovina, no período de 1998 a 2007 (FIGUEIREDO, 2009).

No Brasil, a região do semiárido nordestino tem assumido, durante séculos, como área de vocação pecuária, especialmente, para a exploração dos ruminantes domésticos, concentrando-se o maior efetivo de caprinos e um bom número de ovinos do país (IBGE, 2006), sendo estes um potencial instrumento para o desenvolvimento da região. Através da utilização de produtos e subprodutos dessas espécies, a exploração de caprinos e ovinos exerce ação relevante como fonte de proteínas e importante fator socioeconômico para os pequenos produtores (MADRUGA, 2005).

Nos últimos anos o interesse pela carne caprina e ovina tem crescido, em função também de suas propriedades nutricionais, pois apresenta baixos teores de colesterol, gordura saturada e calorias, quando comparada com as demais carnes vermelhas (MADRUGA, 2004). No nordeste brasileiro a quase totalidade da carne comercializada para consumo tem origem no abate clandestino, cerca de 90%, enquanto uma pequena parcela se destina ao consumo de subsistência. O volume de carne caprina e ovina comercializada formalmente na região (com inspeção federal ou estadual), não atinge o percentual de 5%. (FIGUEIREDO, 2009).

Fatores intrínsecos e extrínsecos, como atividade de água, pH, composição química, temperatura e umidade podem alterar a microbiota natural da carne de origem animal e contribuir para a instalação e proliferação de patógenos (CASSIN et al., 1998: GARCIA, 1996), quando ingeridos, estes são capazes de produzir toxinas, que podem causar riscos à saúde do consumidor (GONÇALVES, 1998).

Sendo assim, objetivou-se com este estudo avaliar a qualidade microbiológica e físico-química da carne caprina e ovina *in natura* produzida e comercializada no Rio Grande do Norte.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram coletadas no período de agosto de 2009 a junho de 2010, 41 amostras de carne caprina e ovina *in natura*, pesando em torno de 500g, procedentes de mercados públicos e redes de supermercados distribuídos em seis cidades (Natal, Mossoró, Areia Branca, Governador de Dix-Sept Rosado, Apodi e Alexandria) do Rio Grande do Norte. As amostras foram compradas nos estabelecimentos sendo pesadas e embaladas pelos funcionários, utilizando material do mesmo recinto.

Em seguida as amostras eram identificadas e encaminhadas ao Laboratório de Inspeção de Produtos de Origem Animal (LIPOA) da Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA) devidamente acondicionada, onde eram submetidas logo em seguida as análises microbiológicas e físico-química.

Realizou-se todo procedimento analítico em câmara de fluxo laminar, na margem de segurança do bico de Bunsen, onde foram pesadas assepticamente 25 g de todas as amostras de carne, que foram transferidos para sacos plásticos estéreis contendo 225 mL de água peptonada 0,1%. As amostras foram homogeneizadas durante dois minutos com auxílio do aparelho "stomacher", considerando-se esta como a diluição inicial de 10^{-1}, a partir da qual foram obtidas as demais diluições decimais até 10^{-5}. As quais foram utilizadas em todas as determinações microbiológicas.

Em seguida foram submetidas às técnicas recomendadas para contagem de bactérias mesófilas, enterobactérias, psicrotróficas e pesquisa de *Salmonella sp*. As análises seguiram as recomendações da Instrução Normativa Nº 62 do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2003).Após a realização dos procedimentos microbiológicos, as amostras foram submetidas a análises físico-químicas, e para este procedimento realizou-se a medição de pH, atividade de água e teor de umidade.

A leitura do pH foi feita em um ponto da amostra, utilizando-se o phmetro marca PHTEK, modelo PHS-3B. A atividade da água (Aw) foi determinada utilizando-se o equipamento automático testo 650 Water Activity System, sendo realizadas as análises de acordo com a recomendação do fabricante.

A determinação de umidade foi realizada colocando-se o recipiente (cadinho de porcelana) a 105ºC durante 1 hora, em seguida esfriou em dessecador e tarou o recipiente. Logo após pesou em balança analítica, 5g de amostra e levou a estufa a 105ºC durante 3 horas. Passado o tempo retirou-se da estufa e esfriou-se em dessecador e pesou-se o cadinho.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises microbiológicas obtidos das amostras de carne caprina e ovina analisadas estão apresentados na Tabela 1.

Tabela1. Resultado microbiológico de carne caprina e ovina comercializada em seis municípios do RN, 2010.

Amostras	Bactérias Mesófilas UFC/g	Enterobactérias UFC/g	Microorganismo Psicrotróficos UFC/g	Salmonella Positivos/Amostras
Supermercado	$6{,}6 \times 10^4$	$3{,}4 \times 10^3$	$3{,}0 \times 10^5$	3/11
Feira-Livre	$3{,}0 \times 10^5$	$1{,}31 \times 10^5$	$2{,}47 \times 10^4$	24/30

UFC/g = Unidade formadora de colônia por grama

SOUZA et al (2000) considera que durante o abate dos animais, a carne pode ser contaminada por diversas espécies de bactérias quando em contato com pêlo, cascos, conteúdo do estômago e outras vísceras, equipamentos e utensílios utilizados no abate, mãos e vestuários do pessoal envolvido no processo, além da água utilizada para lavagem de carcaças, bem como a exposição dos produtos à temperatura ambiente (PARDI, 1993). Os resultados encontrados no presente trabalho sugerem falhas no processamento, manipulação, armazenamento e/ou comercialização dos produtos, pois alguns desses fatores foram observados nos locais de coleta das amostras.

Outro fator que pode favorecer a contaminação da carne caprina e ovina é o modo de exposição destes produtos nos mercados públicos, como por exemplo: os ganchos metálicos sem proteção utilizados para pendurar as carnes, a refrigeração feita de forma inadequada e a falta de higiene no local, além da exposição a agentes contaminantes como poeira, insetos e manipulação do comerciante e do consumidor. Estes são pontos que foram presenciados no momento da compra do material para as análises.

MOURA et al (2006) cita que outro fator a ser considerado para o número elevado de microrganismos é que estes geralmente estão presentes desde o local de abate dos animais, haja vista que 90% da carne caprina e ovina é comercializada clandestinamente. O produto geralmente não tem fiscalização veterinária, não sendo possível assegurar as boas práticas durante seu processamento.

As enterobactérias quando presentes nos alimentos indicam falhas higiênicas ao longo do processamento e possibilidade da presença de microrganismos patogênicos (FRANCO; LANDGRAF, 2003). A contagem microbiológica desses organismos visa observar a segurança do alimento para consumo. As amostras analisadas provindas de supermercados, obtiveram média de $3{,}4 \times 10^3$ UFC/g para enterobactérias e de $1{,}31 \times 10^5$ UFC/g para as amostras provenientes de feira livre, o que podemos afirmar que há realmente falhas higiênicas em ambos os locais, seja na fase inicial de abate ou no momento da comercialização.

Em um estudo realizado em Recife-PE utilizando 26 amostras de carne ovina de mercados públicos para análises microbiológicas, foi observado que 100% delas encontravam-se com contagens acima dos limites estabelecidos para o grupo de enterobactérias, segundo os critérios microbiológicos estabelecidos na legislação brasileira (BRASIL, 2001), as contagens elevadas desses microrganismos nos mercados públicos indicam que a situação higiênico-sanitária desses produtos é insatisfatória. Em relação ao resultado de contagem de bactérias aeróbias mesófilas, os valores foram semelhantes aos encontrados por CAMPOS et al. (1999), que obtiveram em 88,2% das amostras analisadas, valores acima de 10^2 UFC/g como também aos encontrados por OLIVEIRA et al.(2002), que obtiveram resultados variando de $3{,}0 \times 10^2$ a $7{,}9 \times 10^5$ UFC/g.

Apesar da legislação brasileira não estabelecer um padrão para contagem total de bactérias aeróbias mesófilas na carne crua, DELAZARI (1979) observou que carnes contendo concentrações bacterianas em torno de 10^7 UFC/g, já estão com a sua qualidade comprometida em relação ao aroma e á viscosidade superficial.

A pesquisa por *Salmonella* spp revelou presença da bactéria em 24 (80%) amostras de feiras-livres e três (27,27%) amostras de supermercados. As amostras positivas para *Salmonella* não atendem ao padrão de ausência em 25g do produto, sendo consideradas impróprias para o consumo humano de acordo com a Resolução da Diretoria Colegiada da Agência Nacional de Vigilância Sanitária, RDC N° 12, de 2 de janeiro de 2001, sobre os padrões microbiológicos para carnes *in natura*, resfriadas ou congeladas de bovinos, suínos e outros mamíferos (BRASIL,2001).

A incidência e a quantidade desses microrganismos presentes na carne variam de acordo com as condições de manejo durante a criação e com os cuidados higiênicos nas operações de abate dos animais e posterior manipulação das carcaças (VANDERZANT e SPLITTSTOESSER, 1996).

Com a crescente comercialização da carne caprina na Região Nordeste, o risco deste produto participar em surtos de salmonelose em humanos é preocupante (METRI, 2001) e a entrada de um alto número de animais portadores de *Salmonella* spp. no matadouro faz com que aumente o risco de presença da bactéria na carne, uma vez que esforços adotados na linha de processamento para evitar a contaminação cruzada podem não ser suficientes para garantir a qualidade final (CASTAGNA et al., 2001).

Devido às deficiências das instalações e condições de higiene inadequadas durante a manipulação da carne, nos locais em que ocorreram as coletas, associadas à exposição desta de forma inapropriada, há uma contribuição favorável à contaminação do produto e conseqüente positividade das amostras analisadas.

Na tabela 2 estão apresentados os resultados físico-químicos realizados nas amostras de carne caprina e ovina.

Tabela 2. Resultado físico-químico das carnes caprina e ovina comercializada no RN.

Amostras	Umidade %	Atividade de água	pH
Supermercado	61,36	0,82	5,79
Feira-Livre	62,335	0,818	5,785

MADRUGA (2004) relatou, num estudo realizado, que a carne caprina apresenta um maior valor de pH em comparação com outras carnes, possuindo variação de 5,80 a 6,99. O mesmo cita ainda que para atividade de água e umidade desse produto, os valores ficam em torno de 0,99 e 76%, respectivamente.

Pode-se observar, portanto, que os resultados obtidos nas análises físico-químicas estão inferiores aos citados pelo autor. Provavelmente devido à falta de manejo adequado e a situação higiênico-sanitária dos produtos apresentarem-se de forma insatisfatória, além disso, a elevada carga microbiana encontrada neste estudo pode ter contribuído para a perda de qualidade do produto.

CONCLUSÃO

A carne caprina e ovina comercializada nos mercados públicos e redes de supermercados dos seis municípios analisados (Natal, Mossoró, Areia Branca, Governador de Dix-Sept Rosado, Apodi e Alexandria) do RN apresentaram condições higiênico-sanitárias indesejáveis não sendo indicada para o consumo humano.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária. **Métodos analíticos oficiais para análises microbiológicas para o controle de produtos de origem animal e água**. Instrução Normativa 62, de 26 de agosto de 2003. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, Seção I, p.21-32; 40-43; 51-67, 18 de setembro de 2003.

BRASIL. Ministério da Saúde Agência Nacional de Vigilância Sanitária Resolução-RDC nº 12 de 02 de janeiro de 2001. **Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos**. MINISTÉRIO DA SAÚDE- BRASIL.

CAMPOS, M. R. H. et al. Estudo das condições microbiológicas no fl uxograma de preparação de carne bovina do cardápio de um serviço de alimentação, na cidade de Goiânia-GO. **Hig. Alim.**, São Paulo, v.13, p. 66-67, 1999.

CASSIN, M.H et al. Quantitative risk assessment for Escherichia coli O157: HT in ground beef hamburgers. **Int J Food Microbiol** 41: 21-44, 1998.

CASTAGNA, S.M.F. et al. Antimicrobial resistence patterns of *Salmonella* sp isolated from slaughtered pigs in the state of Rio Grande do Sul-Brasil. In: **Proceedings of 4th International Symposium on the Epidemiology and Control of Salmonella in Pork** Leipzig Germany p. 412-414, 2001.

DELAZARI, I. Microbiologia de carnes – microrganismos causadores de deterioração da carne e produtos cárneos. **B. SBCTA**, v. 49, p.3-39, 1979.

FIGUEIREDO JUNIOR, C. A. et al,/BNB Fortaleza-CE. **O mercado da carne de ovinos e caprinos no Nordeste: avanços e entraves.** Disponível em: < http://www.sober.org.br/palestra/13/468.pdf>. Acesso em:01/09/2010.

FRANCO, B.D.G.M.; LANDGRAF, M. *Microbiologia dos alimentos.* São Paulo: Editora Atheneu, 2003.

Garcia, B.M. Factores que influencian la supervivencia y la multiplicacion de los microorganismos en los alimentos. **Alimentaria 96**: 19-25, 1996

GONÇALVES, P.M.R. Toxinfecções alimentares: uma revisão**. Higiene Alimentar**, v.12, n.53, p.38-44, 1998.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA (IBGE) Pesquisa Pecuária Municipal, 2006 Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em 01/09/2010.

MADRUGA, M.S. **Processamento e Características Físicas e Organolépticas das Carnes Caprina e Ovina**. In: IV SEMANA DA CAPRINOCULTURA EOVINOCULTURA BRASILEIRA, 1, 2004, Embrapa Caprinos. **Anais de Palestra...** Sobral: Embrapa Caprinos-Ce, 2004.

MADRUGA, M.S. Qualidade da carne de caprinos e ovinos nativos do Nordeste do Brasil. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE CONSERVAÇÃO DE RECURSOS GENÉTICOS (SINCORGE), 1., 2005, Recife. **Anais...** Recife: SINCORGE, 2005.v.1, p. 213.

METRI, J.C. Desenvolvimento de um produto Cárneo Caprino Defumado, Tipo "Hambúrguer". **Dissertação** (Mestrado em Nutrição) Departamento de Nutrição Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 66 pp, 2001.

MOURA, A.P.B.L. et al. Caracterização e perfil de sensibilidade de *Staphylococcus* spp. isolados de amostras de carne caprina comercializadas em mercados e supermercados em Recife, PE. **Arquivos Instituto Biológico de São Paulo**, v.73, n.1, p.7-15, 2006.

Oliveira, N. M. S.; Nascimento, L. C.; Fiorini, J. E. Isolamento e identificação de bactérias facultativas mesófi las em carnes frescas bovinas e suínas. **Hig. Alim.**, São Paulo, v.16, n. 94, p.68-74, 2002.

PARDI, M.C.; Santos, I.F.; Souza, E.R.; Pardi, H.S. *Ciência, higiene e tecnologia da carne*. Goiânia: EDUFF, 1993. v.1.

SOUZA, C.L. et al. Avaliação da qualidade microbiológica e físico química da carne bovina moída em açougues do Município de Macapá. **Revista Higiene Alimentar**, v.11 n.72, p.61, 2000.

Vanderzant, C.; Splittstoesser, D. F. **Compendium of methods for the microbilogical examination of foods.** Washington: American Public Health Association (APHA), 3rd edition., 1996. 873p.

AGRADECIMENTOS

A UFERSA e CNPq pela concessão da bolsa (PIBIC ou PICI) para a execução do trabalho.

Diversificação de produtos a base do marisco pedra Anomalocardia brasiliana (Gmelin, 1791) através do processo de marinação.

Danielly Mendes Pereira[1]; Alex Augusto Gonçlaves[2]; André Marques Rebouças[3]; Nycollas Rennan Lima Pinheiro Martins [3]

[1]Aluna de graduação do curso de Engenharia de Pesca, UFERSA – Bolsista PIVIC – danymendesp@hotmail.com

[2]Professor do Curso de Engenharia de Pesca, UFERSA – Departamento de Ciências Animais

[3]Alunos de graduação do curso de Engenharia de Pesca, UFERSA.

RESUMO

O marisco-pedra (*Anomalocardia brasiliana*) apresenta uma grande importância socioeconômica na região litorânea de Grossos (RN), porém seu beneficiamento necessita de melhorias para haja a estabilidade do produto, garantindo-lhe inocuidade e melhorias sensoriais. O marisco foi coletado e submetido aos processos de lavagem, cocção, lavagem e marinação. Utilizou-se um delineamento inteiramente casualizado com dois fatores (salmoura e vinagre de vinho tinto, de arroz e de álcool) e três níveis (salmoura: 4%, 5% e 6%; vinagre: 50%, 60% e 75%). As amostras (~80g) foram imersas em salmoura ácida na proporção de 2:1 (salmoura:marisco) por 15 dias, favorecendo o aparecimento de textura agradável. O pH das amostras foram mantidos abaixo de 4,5 a fim de minimizar o crescimento de microorganismos no produto (sob refrigeração). Após 15 dias os atributos sensoriais (aparência, textura, odor e sabor) dos mariscos marinados foram avaliados (Análise Descritiva Quantitativa - ADQ) e os resultados foram avaliados através de análise de variância (ANOVA) seguida de teste de diferença t *Student*. Resultados preliminares demonstraram que a melhor concentração foi a formulação contendo NaCl (4%) e vinagre (60%). Um novo experimento foi delineado com a melhor formulação, comparando-se os três tipos de vinagre, sendo que se utilizou na etapa final, óleo de canola como líquido de cobertura e outros condimentos, a fim de garantir melhores características sensoriais. Os resultados da análise sensorial demonstraram que a formulação que obteve melhor aceitabilidade foi o de vinagre de álcool, que pode ser facilmente adquirida pelas marisqueiras, promovendo assim, a agregação de valor ao marisco pedra.

Palavras-chaves: marisco-pedra, qualidade, marinação.

ABSTRACT

DIVERSIFICATION OF PRODUCTS FROM ROCK CLAM *Anomalocardia brasiliana* (GMELIN, 1791) THROUGH THE MARINATION PROCESS. The rock clam (*Anomalocardia brasiliana*) presents a great socioeconomic importance in the coastal region of Grossos (RN), but its processing needs improvement for its stability, guaranteeing safety and sensory improvements. The rock clam was collected and submitted to the processes of washing, cooking, washing and marination. A completely randomized design with two factors (brine and red wine vinegar, rice and alcohol) and three levels (brine: 4%, 5% and 6%; vinegar: 50%, 60% and 75%) was used. Samples (~ 80g) were immersed in acidic brine at a ratio of 2:1 (brine:clam) for 15 days, favoring the nice texture. The pH of the samples were kept below 4.5 to minimize the microorganisms growth (under refrigeration). After 15 days the sensory attributes (appearance, texture, smell and taste) of marinated clam was evaluated (Quantitative Descriptive Analysis - QDA) and the results were evaluated by analysis of variance (ANOVA) followed by t *Student* test of differences. Preliminary results showed that the best concentration was the formulation containing NaCl (4%) and vinegar (60%). A new experiment was designed with the best formulation, comparing the three types of vinegar, and was used in the final step, canola oil as a liquid medium and other condiments, to ensure best sensory characteristics. The results of sensory analysis showed that the formulation that had the best acceptability was in vinegar, which can be easily acquired by fisherwoman, promoting thus the value aggregation to the rock clam.

Key words: rock clam, quality, marination

INTRODUÇÃO

O termo marisco compreende uma grande variedade de animais marinhos caracterizados por possuírem uma concha rígida, geralmente situada na parte posterior do corpo: são os moluscos e os

crustáceos (BISPO et al, 2004). Dentre os grupos mais representativos do ecossistema manguezal estão os moluscos bivalves - ostras, mexilhões e berbigões - representando uma das riquezas desse ambiente, possuindo tanto valor ecológico como sócio-econômico (AVEIRO, 2007). Dentre as espécies marinhas destaca-se a *Anomalocardia brasiliana* como umas das principais fontes de renda da pesca extrativista das comunidades litorâneas.

Na região litorânea do município de Grossos (RN), parte das comunidades sobrevive do extrativismo de moluscos e crustáceos. O marisco-pedra (*A. brasiliana*) faz parte da dieta familiar da maioria dos pescadores da região, além de ser uma importante fonte de renda. Este marisco tem importância nutricional, caracterizando-se como fontes expressivas de proteína e minerais e valor reduzido de calorias. No entanto, vale ressaltar, que a exploração deste molusco não conta com procedimentos tecnológicos que sejam simples, eficientes e capazes de conferir inocuidade ao produto.

O beneficiamento da *A. brasiliana* proporciona melhorias na estabilidade do produto, garantindo-lhe inocuidade e melhorias sensoriais. O processo de marinação do marisco-pedra pode possibilitar a segurança necessária ao consumidor e, ao mesmo tempo, garantir vida-útil adequada ao produto (BISPO et al, 2004). Atualmente as atividades exercidas pelos integrantes da Associação das Mulheres Pescadoras e Artesãs do Município de Grossos vão desde a coleta de A. brasiliana, beneficiamento (lavagem, cocção e retirada das conchas) e armazenamento, até a comercialização. Desta forma, os ganhos econômicos e sociais com o aproveitamento adequado, espécies ainda subvalorizadas como o marisco-pedra A. brasiliana podem ser duradouros para os pescadores, desde que exploradas em bases ecológicas sustentáveis.

Esse estudo teve por objetivo geral melhorar as condições de trabalho e renda das marisqueiras vinculadas a Associação das Mulheres Pescadoras e Artesãs do Município de Grossos (RN), através da inserção de novas tecnologias de processamento do pescado, introduzindo na comunidade novas técnicas de beneficiamento de A. brasiliana, de forma a se alcançar uma melhoria do produto, garantir a agregação de valores, avaliar a aceitabilidade do produto marinado à base de A. brasiliana e viabilizar a comercialização da matéria-prima coletada e do produto elaborado..

MATERIAL E MÉTODOS

Os mariscos-pedra foram coletados pelas marisqueiras da Associação das Mulheres Pescadoras e Artesãs (Grossos, RN),, lavados (3 vezes em água potável), cozidos a vapor até a abertura das valvas, desconchados (com delicadeza para não danificar a carne), e em seguida pesados e divididos em porções de 1000g, acondicionamento em gelo nas caixas isotérmicas (0-2°C) e transportado até o laboratório onde foram executados os testes de marinação.

Foi realizado um delineamento inteiramente casualizado com dois fatores (k=2), cada qual com três níveis (N=3). Fator S (salmoura) com níveis S1 (salmoura fraca), S2 (salmoura média) e S3 (Salmoura forte); fator V (vinagre) com níveis V1(concentração fraca), V2 (concentração média) e V3 (concentração forte). Assim, temos as seguintes combinações, tratamentos ou ensaios: Salmoura: 32 = 9 experimentos / Vinagre: 32 = 9 experimentos (vinagre vinho tinto: S1V1; S2V1; S3V1;S1V2; S2V2; S3V2; S1V3; S2V3; S3V3; vinagre vinho branco: S1V1; S2V1; S3V1;S1V2; S2V2; S3V2; S1V3; S2V3; S3V3; vinagre arroz: S1V1; S2V1; S3V1;S1V2; S2V2; S3V2; S1V3; S2V3; S3V3).

2% NaCl + 3% Vinagre	2% NaCl + 5% Vinagre	2% NaCl + 7% Vinagre
4% NaCl + 3% Vinagre	4% NaCl + 5% Vinagre	4% NaCl + 7% Vinagre
6% NaCl + 3% Vinagre	6% NaCl + 5% Vinagre	6% NaCl + 7% Vinagre

Os produtos marinados desse primeiro teste foram avaliados sensorialmente, onde se constatou problemas de crescimento microbiológico em algumas amostras, o que demonstrou problemas de contaminação durante o preparo e/ou maturação. Um dos motivos que levou ao crescimento microbiológico pode ter sido pelo uso de um pHmetro contaminado ou que não estivesse calibrado, podendo ter subestimado o valor do pH (< 4,5) favorecendo dessa forma, o crescimento microbiológico.

Procurou-se alterar a concentração inicial de vinagre a fim de manter o pH da solução ideal (pH < 4,5). Um segundo teste de marinação foi realizado através de um delineamento inteiramente casualizado com dois fatores (k=2), cada um com três níveis (N=3), porém com concentrações diferenciadas de cloreto de sódio e ácido acético.

4% NaCl + 50% Vinagre	4% NaCl + 60% Vinagre	4% NaCl + 75% Vinagre
5% NaCl + 50% Vinagre	5% NaCl + 60% Vinagre	5% NaCl + 75% Vinagre
6% NaCl + 50% Vinagre	6% NaCl + 60% Vinagre	6% NaCl + 75% Vinagre

As amostras de marisco-pedra (~80g) foram imersas em salmoura ácida na proporção de 2:1 (salmoura:marisco) por um período de 15 dias, a fim do ácido agir sobre a musculatura do marisco, fazendo com que ocorra uma hidrolise protéica, favorecendo o aparecimento de uma textura agradável. A concentração de sal também auxilia na melhora sensorial do produto, bem como no controle microbiológico. O pH das amostras foram medidos e mantidos abaixo de 4,5 a fim de garantir a inocuidade do produto durante a maturação (15 dias – sob refrigeração). Após esse procedimento os mariscos foram drenados e novamente pesados, para a análise do rendimento e transferidos para vidros de 150 mL, sendo adicionado o líquido de cobertura, que era composto de azeite de canola a 80°C e condimentos (manjericão, pimenta preta e folhas de louro), seguido da pasteurização por quinze minutos em água fervente (100°C), e armazenados por sete dias.

Após os 15 dias de marinação, as amostras de marisco foram acondicionadas em vidros de 150 mL, na proporção 80g de marisco e 70 mL de salmoura acida (Peso líquido = 150g; Peso drenado = 80g) por mais 15 dias, a fim de maturar o produto e estar pronto para analise sensorial. A fim de se conhecer o rendimento do processo de marinação, as amostras foram pesadas a cada etapa de processamento, e o resultado expresso em percentual de rendimento.

O teste sensorial do produto final escolhido foi a Análise Descritiva Quantitativa (ADQ), que avalia todos os atributos sensoriais do produto (Em relação à aparência própria do marisco, em relação ao odor ácido, avinagrado, rançoso e do marisco, em relação à textura a dureza e em relação ao sabor salgado, ácido, do marisco e rançoso), para as formulações testadas no planejamento experimental. Após a escolha da melhor formulação, o produto marinado foi avaliado através de Métodos Subjetivos ou Afetivos (testes quantitativos - aceitação) por Escala Hedônica de 9 pontos. Calculou-se o Índice de Aceitabilidade do produto: calculado considerando-se a nota máxima alcançada pela amostra avaliada (100%), e a aceitação média; AI (%) = (nota média / maior nota) x 100. Desta maneira, o atributo sensorial com percentual superior a 70% será considerada aceita pelos provadores.

A determinação do pH foi realizado com um ph metro digital, nas soluções preparadas. O marisco in natura e o marisco marinado foram triturados em multiprocessador até obter-se uma polpa homogênea, que foi utilizada para as determinações de composição centesimal (umidade, cinza, gordura e proteína), de acordo com metodologia oficial (AOAC, 1995).

Foram verificadas antes e após o processamento as análises microbiológicas de Estafilococos coagulase positiva e salmonela (marisco in natura); coliformes termotolerantes, Estafilococos coagulase positiva e salmonela (marisco cozido e marinado), conforme RDC 12, 2001 (BRASIL, 2001).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O rendimento do processo de desconchamento foi de 7,74%, e na marinação foi de 10 % sobre o peso inicial do marisco desconchado. Na análise sensorial do vinagre de vinho tinto (Fig. 1), em relação à aparência sua média ficou em torno de 7,1 mostrando boa aceitabilidade, já em relação ao odor ácido sua média ficou em torno de 5,3, o odor avinagrado ficou em torno de 5,4, o odor rançoso ficou em torno 3,8 e o odor do marisco 4,5. Em relação à textura sua média ficou em torno de 4. Em relação ao sabor salgado a média ficou em torno 4,1, o sabor ácido 4,9, o sabor do marisco 4,8 e o sabor rançoso 3,1.

Na análise sensorial do vinagre de arroz (Fig. 1), em relação à aparência sua média ficou em torno de 7,2 mostrando boa aceitabilidade, já em relação ao odor ácido sua média ficou em torno de 5,6, o odor avinagrado ficou em torno de 5,3, o odor rançoso ficou em torno 2,8 e o odor do marisco 4,0. Em relação

à textura sua média ficou em torno de 4,3. Em relação ao sabor salgado a média ficou em torno 4,8, o sabor ácido 5,5, o sabor do marisco 4,7 e o sabor rançoso 3,1.

Na análise sensorial do vinagre de álcool (Fig. 1), em relação à aparência sua média ficou em torno de 7,2 mostrando boa aceitabilidade, já em relação ao odor ácido sua média ficou em torno de 5,2, o odor avinagrado ficou em torno de 5,2, o odor rançoso ficou em torno 3,4 e o odor do marisco 4,7. Em relação à textura sua média ficou em torno de 4,0. Em relação ao sabor salgado a média ficou em torno 4,2, o sabor ácido 4,9, o sabor do marisco 4,6 e o sabor rançoso 2,9. Assim, foi comprovado que houve melhor aceitação na concentração de 5% de NaCl e 60% de Ácido acético, tanto em relação a aparência, como em relação aos odores e aos sabores.

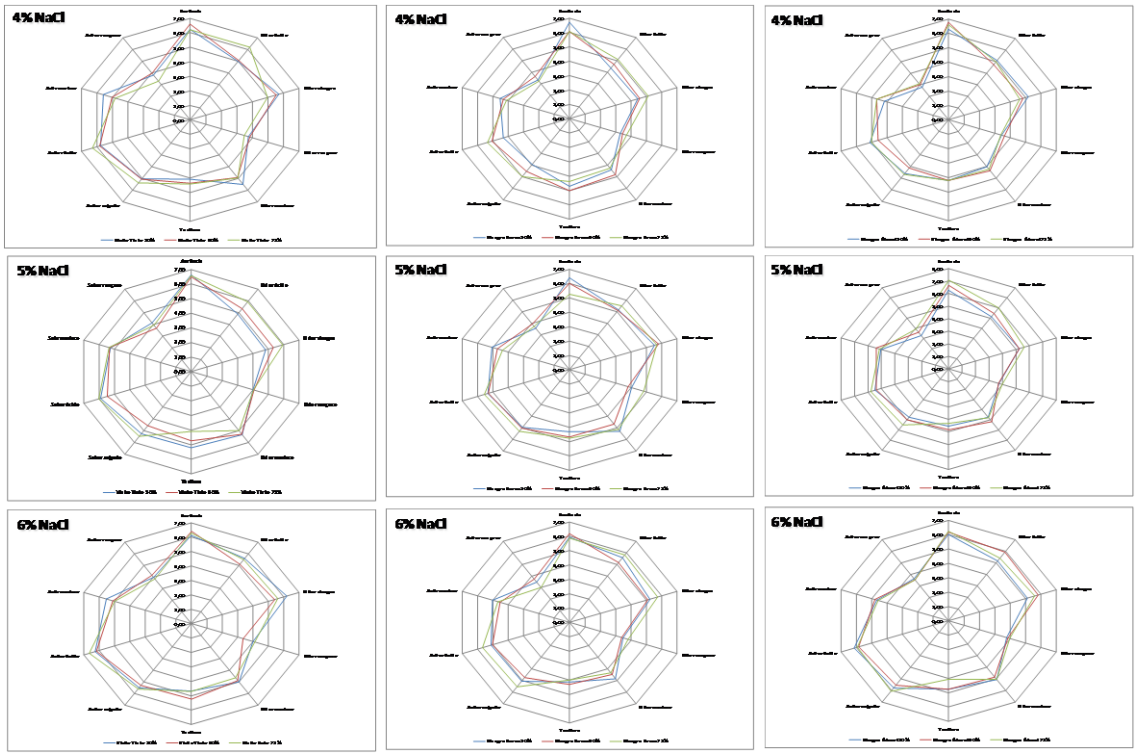


Figura 1. Gráficos aranha com os resultados da análise sensorial das amostras de vinagre de vinho tinto, arroz e álcool (4%, 5% e 6% de NaCl e 50%, 60% e 75% de vinagre).

Um novo experimento foi delineado com a melhor formulação, comparando-se os três tipos de vinagre, sendo que utilizou-se na etapa final, óleo de canola como líquido de cobertura e outros condimentos (pimenta preta, folhas de manjericão e louro), a fim de garantir melhores características sensoriais. Os resultados da análise sensorial (Figura 2) demonstraram que a formulação que obteve melhor aceitabilidade foi o de vinagre de álcool, que pode ser facilmente adquirida pelas marisqueiras, promovendo assim, a agregação de valor ao marisco pedra. O Índice de Aceitabilidade foi feita em relação à aparência, a cor, a textura, odor e sabor. Para se realizar o cálculo do Índice de Estabilidade foi adotado a expressão: IA(%) = A*100/B, onde o A, foi a nota média obtida do produto e B, foi a nota máxima dada ao produto. O produto que atingir o percentual acima de 70% será considerado aceito pelos provadores. No entanto, verificou-se que os produtos marinados não apresentaram índices superiores a 70% (exceto par ao atributo aparência), o que demonstra que o produto não foi aceito sensorialmente, e necessita de ajustes na formulação a fim de que os atributos sensoriais passem a ser aceitos pelos provadores.

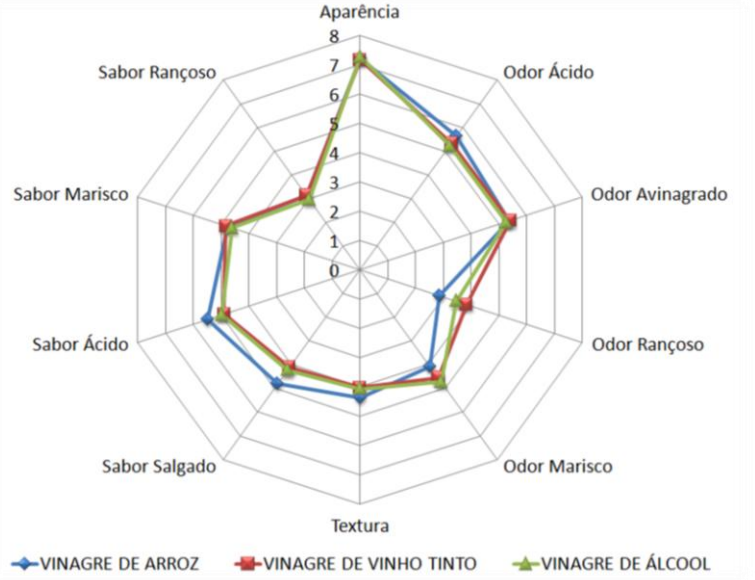


Figura 2. Gráficos aranha com os resultados da análise sensorial das amostras vinagre de vinho tinto, vinagre de arroz e vinagre de álcool (5% de NaCl e 60% de vinagre).

CONCLUSÕES

As concentrações de 4% e 6% de NaCl e 50% e 75%, não obteve boa aceitabilidade nas análises sensoriais. Decidiu-se repetir o processamento e incluir na etapa final, a adição de azeite de canola como líquido de cobertura e outros condimentos, a fim de garantir melhores características sensoriais. Com os teste comprovou-se que não houve diferença significativa entre os três tipos de vinagres. Os resultados da análise sensorial demonstraram que a formulação que obteve melhor aceitabilidade foi o de 60% de vinagre de álcool com 5% de Cloreto de Sódio, onde seu índice de estabilidade ficou entre 47% e 72,7%.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AVEIRO, M.V; Análise Nutricional, Microbiológica e Histológica do Berbigão *Anomalocardia brasiliana* da Reserva Extrativista Marinha do Pirajubaé (Remapi), 2007. Dissertação em Nutrição - Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007.

BISPO, E.S.; SANTANA, L.R.R.; CARVALHO, R.D.S.; LEITE, C.C.; LIMA, M.A.C. Processamento, estabilidade e aceitabilidade de marinado de vongole (*Anomalocardia brasiliana*). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.24, n.3, p.353-356, 2004.

BISPO, E.S.; SANTANA, L.R.R.; CARVALHO, R.D.S.; ANDRADE, G.; Leite, C.C. Aproveitamento industrial de marisco na produção de lingüiça. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.24, n.4 Campinas out./dez. 2004.

AGRADECIMENTOS

A UFERSA e CNPq pela concessão da bolsa PIVIC para a execução do trabalho.

Feno de flor de seda na alimentação de aves Isa Label em fase de crescimento.

Davyd Herik Souza[1]; Alex Martins Varela de Arruda[2]

[1]Aluno do curso de Zootecnia da UFERSA – Bolsista PIVIC – e-mail: davyd.hsouza@hotmail.com

[2]Professor do Curso de Zootecnia, Departamento de Ciências Animais - UFERSA

RESUMO

Objetivou-se avaliar a digestibilidade dos nutrientes em rações simplificadas contendo feno da flor de seda para aves da linhagem Isa Label em fase de crescimento. Foram utilizadas 24 unidades experimentais distribuídas em delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial (2x2), uma ração controle (RCO) e outra com feno de flor de seda (FFS), fornecidas em duas fases de crescimento com as devidas adequações nutricionais, uma entre 8 e 10 semanas (fase de cria – FC) e outra entre 16 e 18 semanas de idade (fase de recria - FR). As aves foram alojadas aos pares em gaiolas metálicas adaptadas para coleta total de excretas, dispostas em baterias padronizadas, recebendo água e alimentação à vontade. Os coeficientes de digestibilidade médios foram de 71,89% para matéria seca (MS), 76,83% para proteína bruta (PB), 70,39% para extrato etéreo (EE), 25,49% para fibra em detergente neutro (FDN), 16,27% para fibra em detergente ácido (FDA), 71,31% para energia bruta (EB), 2791,77 kcal/kg para energia metabolizável aparente (EMA) e disponibilidade de 13,68% para matéria mineral (MM). A inclusão do feno de flor de seda na dieta das aves propiciou redução significativa na digestibilidade dos nutrientes, em ambas as fases de crescimento, sugerindo inviabilidade no uso exclusivo desta forrageira.

Palavras-chaves: aves caipiras, digestibilidade aparente, *Calotropis procera*, nutrição

ABSTRACT

SILK FLOWER HAY TO ISA LABEL POULTRY FEEDING ON GROWTH PHASE. The objective was to evaluate the digestibility of nutrients in simplified rations with silk flower hay to Isa Label growing chickens. Twenty four experimental units assigned to a completely randomized design in a 2x2 factorial arrangement, a control diet (RCO) and other with silk flower hay (FFS), provided for two growth phases with proper nutritional requirements, one between 8 and 10 weeks (new foal - FC) and another between 16 and 18 weeks of age (old foal - FR). The chickens were housed in pairs within cages adapted for total excreta collection, arranged in standard batteries, receiving food and water *ad libitum*. The digestibility values were 71.89% for dry matter (MS), 76.83% for crude protein (PB), 70.39% for ether extract (EE), 25.49% for neutral detergent fiber (FDN), 16.27% for acid detergent fiber (FDA), 71.31% for gross energy (EB), 2791.77cal/g for apparent metabolizable energy (EMA), and availability of 13.68% for mineral matter (MM). The inclusion of silk flower hay in the diet of chickens provided significant reduction in the digestibility, in both phases of growth, which suggest the inviability for exclusive use of this forage.

Key words: apparent digestibility, free range hens chickens, *Calotropis procera*, nutrition

INTRODUÇÃO

A avicultura na região nordeste do Brasil é uma das atividades que mais tem se desenvolvido devido à expansão do sistema intensivo de criação de frangos de corte e postura, no entanto, o confinamento total pode gerar um ambiente desfavorável ao bem-estar das aves e declínio em índices produtivos. A criação de aves em sistemas alternativos tem progredido na busca de eficiência e qualidade de produção, diminuindo os custos e gerando produtos diferenciados, com adaptação de diversas técnicas de manejo, tornando o sistema de exploração semi-intensivo uma opção viável e segura para o semi-árido nordestino. A criação de aves caipiras se caracteriza como exploração zootécnica emergente em termos de aplicação de conhecimentos científicos nas áreas de melhoramento, ambiência, sanidade e nutrição, no entanto, já permite uma rentabilidade satisfatória e diversificação da produção animal. Ressalva-se a importância da investigação do bioma semi-árido como fornecedor de forrageiras para alimentação das aves caipiras, já que são escassas as informações sobre estratégias nutricionais regionalizadas. Portanto, objetivou-se avaliar a digestibilidade aparente do feno de flor de seda para aves da linhagem Isa Label em diferentes fases de crescimento.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no setor de Avicultura da Universidade Federal Rural o Semi-Árido (UFERSA) no primeiro semestre de 2009. A temperatura e umidade relativa do ar no interior dos galpões durante o período experimental situaram-se em 27°C e 67%, respectivamente. Foram utilizadas 48 aves da linhagem Isa Label distribuídas em delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 2x2 (rações x idades) com seis repetições e duas aves por unidade experimental. As rações foram formuladas com base nas recomendações de (OLIVEIRA et al., 2005) e às exigências nutricionais suferidas por (ROSTAGNO et al., 2005). Na Tabela 1 são apresentados os tratamentos dietéticos, a ração controle (RCO) e a ração simplificada com feno de flor de seda (FFS), obtida a partir da substituição em 20% da ração controle (kg/kg). As rações foram fornecidas para duas fases de crescimento com as devidas adequações nutricionais, uma entre 8 e 10 semanas de idade (fase de cria – FC) e outra entre 16 e 18 semanas de idade (fase de recria - FR). As análises químicas foram realizadas no Laboratório de Nutrição Animal da UFERSA, seguindo as técnicas descritas por (SILVA E QUEIROZ, 2002). O feno de flor de seda apresentou a seguinte composição química: 89,31% de matéria seca (MS); 11,20% de proteína bruta (PB); 5,51% de extrato etéreo (EE); 42,13% de fibra em detergente neutro (FDN); 32,45% de fibra em detergente ácido (FDA); 3828,46kcal/kg de energia bruta (EB) e 16,90% de matéria mineral (MM). A seleção das aves teve como base a uniformidade do peso vivo. As aves foram alojadas em gaiolas de digestibilidade com bandejas adaptadas ao processo de coleta total de excretas. Para avaliação da digestibilidade aparente dos nutrientes foram fornecidos água e ração à vontade, com período de adaptação de sete dias seguido de jejum inicial ao período subseqüente de coleta de excretas durante sete dias. As rações e as excretas foram pesadas, identificadas e congeladas a -10°C para posteriores análises laboratoriais. O cálculo dos coeficientes de digestibilidade aparente seguiu as recomendações de (SAKOMURA & ROSTAGNO, 2007). Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade, utilizando o programa computacional de análises estatísticas e genéticas (SAEG).

Tabela 1. Fórmula Percentual em Ingredientes e Composição Nutricional da Ração Controle (RCO) e Ração com Feno de Flor de Seda (FFS) para aves da linhagem Isa Label em dois períodos de crescimento, nas fases de cria (FC: 8-10 semanas) e de recria (FR: 16-18 semanas)

	RCO		FFS	
Ingredientes (kg)	**FC**	**FR**	**FC**	**FR**
Feno de Flor de Seda	-	-	20	20
Milho grão	70,0	75,0	55,0	60,00
Farelo de Soja	26,0	21,0	21,0	16,00
Fosfato Bicálcico	2,00	2,00	2,00	2,00
Calcário Calcítico	1,00	1,00	1,00	1,00
Cloreto de Sódio	0,50	0,50	0,50	0,50
Suplemento mineral e vitamínico	0,50	0,50	0,50	0,50
Nutrientes (%)				
Matéria Seca	87,1	87,1	84,5	84,4
Matéria Mineral	2,40	2,20	5,30	5,10
Extrato Etéreo	3,00	3,10	3,40	3,50
Fibra Detergente Neutro	11,7	11,5	17,7	17,5
Fibra Detergente Acido	4,10	4,00	9,80	9,60
Proteína Bruta	17,5	15,7	16,3	14,4
Energia bruta (kcal/kg)	3633	3955	3725	4233

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 2, são apresentados os valores do coeficiente de digestibilidade aparente dos nutrientes para as rações experimentais, sendo que para a disponibilidade de MM e a digestibilidade do EE, FDN, FDA e EB não foram observadas interações significativas ($P>0,05$), enquanto que para MS, PB e EM houve interação significativa ($P<0,05$) com as fases de crescimento, e em ambos os casos, observou-se maiores valores de digestibilidade dos nutrientes para RCO. A flor de seda possui uma série de

substâncias fitotóxicas (antinutricionais), tipo glicosídeos, alcalóides e taninos, que podem ser minimizados ou atenuados se submetidos a processos térmicos adequados (MOREIRA FILHO, 2006), porém, no presente estudo, sugere-se que a fenação da planta da flor de seda não tenha sido suficiente para supressão destas substâncias, o que possivelmente causou a redução da digestibilidade dos nutrientes da ração FFS. Segundo (PEREIRA et al., 2008), o uso de baixos níveis de inclusão dietética de flor de seda para ruminantes não alterou significativamente a digestibilidade dos nutrientes, o que sugere uma maior sensibilidade dos animais monogástricos aos compostos fitotóxicos da flor de seda. Além disso, também se sugere influência adicional do teor de fibra na redução da digestibilidade da ração, possivelmente relacionado a interações nutricionais indesejáveis, expressando limitação efetiva para utilização desta forrageira para as aves. Em relação a digestibilidade do extrato etéreo e energia metabolizável aparente, onde pode se notar diferença significativa para as fases de crescimento, com maior eficiência para FC em relação a FR, provavelmente esta relacionado aos efeitos nutricionais supra citados aliado a fatores intrínsecos da maturidade fisiológica do trato digestório destas aves. Segundo (MELO et al., 2009) a metabolizibilidade da energia tende a aumentar com a idade da ave, pois o trato digestivo se desenvolve e melhora a capacidade de aproveitamento dos nutrientes dos alimentos.

Tabela 2. Coeficientes de digestibilidade aparente (CDA) das rações controle (RCO) e com feno de flor de seda (FFS), fornecidas para aves da linhagem Isa Label em dois períodos de crescimento, nas fases de cria (FC: 8-10 semanas) e de recria (FR: 16-18 semanas)

	Rações		**Fases**			
CDA (%)	**RCO**	**FFS**	**FC**	**FR**	Média (%)	CV(%)
MM	$20,83_{d}$	$6,54_{e}$	$13,28_{f}$	$14,08_{f}$	13,68	13,07
EE	$83,52_{d}$	$57,26_{e}$	$72,08_{f}$	$68,71_{g}$	70,39	2,12
FDN	$32,53_{d}$	$18,45_{e}$	$25,41_{f}$	$25,57_{f}$	25,49	7,69
FDA	$23,10_{d}$	$9,43_{e}$	$16,03_{f}$	$16,50_{f}$	16,27	8,85
	RCO		**FFS**			
CDA (%)	**FC**	**FR**	**FC**	**FR**	Média (%)	CV(%)
MS	$84,13_{a}$	$83,29_{a}$	$63,84_{b}$	$56,31_{c}$	71,89	1,93
PB	$87,92_{a}$	$89,00_{a}$	$65,49_{b}$	$64,90_{b}$	76,83	1,17
EB	$82,01^{e}$	$83,08^{e}$	$58,95^{f}$	$60,20^{f}$	71,31	1,92
EMA kcal/kg*	$2979,51^{f}$	$3285,83^{e}$	$2133,32^{h}$	$2568,41^{g}$	2791,77	2,01

Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey (P<0,05), sendo (a,b) para rações experimentais; sendo (c,d) para as fases de crescimento; sendo (e,f,g,h) para interação significativa entre rações e fases; * Energia Metabolizável Aparente das Rações Experimentais em cada Fase de Crescimento das Aves

CONCLUSÃO

A inclusão de 20% do feno de flor de seda na ração proporcionou redução significativa na digestibilidade, em ambas as fases de crescimento, sugerindo inviabilidade no uso desta forrageira na alimentação de aves caipiras.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

MELLO, H.H.C.; GOMES, P.C.; ROSTAGNO, H.S. et al. Valores de energia metabolizável de alguns alimentos obtidos com aves de diferentes idades. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.5, p.863-868, 2009.

MOREIRA FILHO, E.C.; VIANA, B.L. Flor de seda. **Grupo de Pesquisa Lavoura Xerófila,** 2006. Disponível em: <http://www.cca.ufpb.br/lavouraxerofila/pdf/fs.pdf > Acessado em 08/03/2010.

OLIVEIRA, J.F.; HOLANDA, J.S.; SOUZA, N.A. **Orientações Técnicas sobre a Criação de Ave Caipira.** Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte – EMPARN, Natal, 1ª ed., 2005. 15p.

PEREIRA, G.F.; ARAÚJO, G.G.L,; MEDEIROS, A.N,; et al. [2008]. Níveis Crescentes de Feno de Flor de Seda (Calotropis procera Ait. R. Br.) na Dieta de Cabras Leiteiras: Consumo e Digestibilidade Aparente dos Nutrientes. In: 45ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia da UFLA, 3., 2008, Lavras. **Anais eletrônicos...** Minas Gerais: Universidade Federal de Lavras, 2008. Disponível em: <www.cpatsa.embrapa.br/public_eletronica/dawnloads/opb1832.pdf> Acesso em: 25/03/2010.

ROSTAGNO, H.S. **Tabelas Brasileiras para Aves e Suínos: Composição de Alimentos e Exigências Nutricionais.** 2ª ed., Viçosa: UFV, Imprensa Universitária, 2005. 186 p.

SAKOMURA, N.K.; ROSTAGNO, H.S. **Métodos de Pesquisa em Nutrição de Monogástricos.** 1ª ed., Jaboticabal: Fundação de Apoio à Pesquisa, Ensino e Extensão – FUNEP, 2007. 283 p.

SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de Alimentos: Métodos Químicos e Biológicos.** 3ª ed., Viçosa: UFV, Imprensa Universitária, 2002. 235 p.

AGRADECIMENTOS

Ao professor orientador pela oportunidade de trabalho e ao programa PIVIC/UFERSA pela formalização da atividade de iniciação científica voluntária.

Avaliação da presença de coliformes, bolores e leveduras em amostras de mel de abelhas africanizadas da Mesorregião do Oeste Potiguar- RN, Brasil.

Emanuela Cabrera[1]; Sidnei Miyoshi Sakamoto[2]; Luciene Xavier de Mesquita[3], Jean Berg Alves da Silva[4], Rogério Aparecido Pereira[5]

[1]Aluna de graduação do curso de Medicina Veterinária da UFERSA – Bolsista PIVIC – emanuela0308@hotmail.com

[2;4]Professor do Curso de Medicina Veterinária da UFERSA – Departamento de Ciências Animais

[3]Desenvolvimento Cientifico Regional - DCR, UFERSA – Departamento de Ciências Animais

[5]Engenheira Agrônoma, Mestre em Ciência Animal

RESUMO

O presente trabalho foi desenvolvido para caracterizar a microbiota do mel produzido na mesorregião do Oeste Potiguar, do Rio Grande do Norte - Brasil. O mel foi coletado diretamente dos apicultores em casas de mel distribuídos na mesorregião do Oeste Potiguar. O período de coleta das amostras de mel foi de setembro de 2009 a abril de 2010, perfazendo o total de 73 amostras de mel produzido por abelhas *Apis mellifera* africanizadas. Os parâmetros analisados foram: presença de coliformes a 35ºC e 45ºC e quantificação de bolores e leveduras. Verificou-se que 13 amostras de mel de abelhas *Apis mellifera* L. possui valor elevado se tomar por base a legislação do MERCOSUL que é 1_X10^2 UFC/g, 05 amostras que respeitam o limite determinado pela legislação e 55 das amostras com valores < 10 UFC.g^{-1} e para coliformes a 35^0c e a 45 ^{0}c 12 tinham valores maiores que >1.100 NMP/g e quatro amostras com valor igual a 11 NMP. g^{-1} para coliformes a 35^0C E 45^0C sendo este valor bem elevado se temos com base a legislação do MERCOSUL o limite Maximo de <3 NMP/g. e 57 amostras tiveram valor <3 NMP/g, ou seja, ausência de contaminação e respeitando a legislação do MERCOSUL. As amostras analisadas indicaram excelente qualidade microbiológica para o mel produzido nesta região.

Palavras - chaves: análise microbiológica, *Apis mellifera*, qualidade do mel

ABSTRACT

PRESENCE OF COLIFORMS, MOLDS AND YEASTS IN HONEY SAMPLES OF AFRICANIZED HONEYBEES FROM DA MESOREGION POTIGUAR WEST-RN, BRAZIL.

In order to assess the characteristics of honey from *Apis mellifera* L. produced in in Meso West Potiguar, State RN – Brazil to verify whether they meet specifications of sanitary quality, 73 samples were analyzed based on the microbiological aspects as determined by national and international regulatory agencies. Analyses were performed at the Laboratory of Animal Products – UFERSA. We obtained 18 samples contaminated with molds and yeasts and 15 samples with total coliforms and fecal coliform. The greatest value of yeasts and molds was found to be 3,5 x 10^5 CFU / g and lowest value was 2,2 x 10^2 CFU/g, as thermotolerant coliforms and 12 samples had values> 1100 MPN/g and 04 samples showed 11 NMP/g, the results may indicate inadequate conditions of hygiene during the processing of honey, Conclude that microorganisms can grow in acidic conditions and are not inhibited by reducing sugars, sucrose and low water activity, The Brazilian legislation (MAPA-2000), does not include parameters such as conductivity, water activity, pH, specific gravity, proof of Lund, coliforms, yeasts and molds,

Key words: microbiology, yeasts, molds, coliforms

INTRODUÇÃO

O mel é uma solução concentrada de açúcares com predominância de glicose e frutose. Contém ainda uma mistura complexa de outros hidratos de carbono, enzimas, aminoácidos, ácidos orgânicos, minerais, substâncias aromáticas, pigmentos e grãos de pólen podendo conter cera de abelhas procedente do processo de extração (BRASIL, 2000).

As legislações vigentes são BRASIL (2000) e o Codex Alimentarius Commission (2001) não exigem realização de análises microbiológicas em mel. Estabelecem apenas que sejam seguidas Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Elaboradores/Industrializadores de Alimentos na manipulação do produto. Já a legislação do MERCOSUL (GMC 89/99), determina os seguintes critérios microbiológicos: Coliformes totais seja <3 $NMP.g^{-1}$, ausência de *Salmonella spp* em 25 g e bolores e leveduras com limite $1_x 10^2$ UFC/g.

Os méis brasileiros são reconhecidos em todo o mundo devido à sua qualidade sensorial, físico-química e estarem livres de contaminação por antibióticos, estando méis brasileiros no topo das preferências mundiais. Com a saída temporária, do mercado, dos dois maiores exportadores, China e Argentina, houve oportunidade para vários países. Assim, o Brasil aproveitou para ingressar no mercado internacional, ampliando suas exportações, inexpressiva até 2001, alcançando lugar de destaque como quinto maior exportador mundial em 2004. Na região Nordeste, o aumento foi de 18% para 32% da produção nacional, foi ao mesmo tempo determinado pela janela de oportunidade aberta no período de 2001/2004 e determinante para o crescimento das exportações brasileiras e sua estabilização no patamar atual (OLIVEIRA, 2006). No entanto, há pouca pesquisa científica publicada sobre o mel do Brasil sobre a sua qualidade microbiológica.

Em conseqüência do que foi exposto o objetivo do presente trabalho foi analisar as características sanitárias e físico – químicas de amostras de mel produzidas na mesorregião oeste do Rio Grande do Norte, através das analises de bolores e leveduras, coliformes totais e fecais, atividade de água, umidade, ph, acidez livre, açúcares redutores, sacarose e sólidos insolúveis.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram obtidas por meio de contato direto com 73 apicultores, 73 amostras de mel, de diferentes localidades da mesorregião do oeste - RN, Brasil, sendo coletadas de setembro de 2009 a abril de 2010, e acondicionadas em frascos de vidro estéreis com 500g de mel, rotulados com informações sobre o local de produção, data de colheita, envase e produtor em seguida levados para o Laboratório de Inspeção de Produtos de Origem Animal (LIPOA), situado no Departamento de Ciências Animais da Universidade Federal Rural do Semi Árido (UFERSA), campus Mossoró, sendo realizadas análises microbiológicas e físico-químicas.

A análise microbiológica de pesquisa de presença de coliformes totais ou a 35 ^{0}c, coliformes termotolerantes ou 45 ^{0}C, bolores e leveduras. Foi realizada de acordo com a metodologia descrita por Downes (2001). Pesou-se assepticamente 25g de mel e diluiu-se em 225 ml de água peptonada 0,1% sendo esta a diluição inicial de 10^{-1} em seguida foram realizadas as diluições seriadas de 10^{-2} e 10^{-3}.

A determinação das analises físico-químicas como: atividade de água foi realizada pelo emprego do equipamento Testo, modelo 650, seguindo as recomendações do fabricante (TESTO, 2009). A umidade conforme o método nº 969.38 (AOAC, 1995) recomendado pela Instrução Normativa do Ministério da Agricultura e do Abastecimento (BRASIL, 2000). Para determinação do ph, acidez livre, açúcares redutores e sacarose foram de acordo com as metodologias descritas por Marchni et al., 2004. A análise de sólidos insolúveis foi realizada segundo o método CAC (1990). Todas as determinações foram realizadas em triplicata.

Todos os dados foram organizados em planilha eletrônica e as variáveis foram avaliadas inicialmente quanto à distribuição normal pelo teste Kolmogorov-Smirnov para a escolha correta dos testes estatísticos (métodos paramétricos e não paramétricos). As seguintes variáveis não foram aprovadas no teste de normalidade: acidez, HMF e sólidos insolúveis.

As variáveis qualitativas serviram como determinantes de grupo para a comparação das variáveis quantitativas, adotando-se o teste t de Student para comparação de médias e o teste não paramétrico Mann-Whitney. Nos casos em que se formaram mais de dois grupos foram empregadas a Análise de variância StatSoft, Inc. (2007). O nível de confiança adotado foi de 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na contagem de bolores e leveduras (Tabela 01) foi demonstrado que 13 amostras de mel de abelhas *Apis mellifera* L. possui valor elevado se tomar por base a legislação do MERCOSUL que é 1_X10^2 UFC/g, 05 amostras que respeitam o limite determinado pela legislação e 55 das amostras com valores < 10 UFC.g^{-1}, ou seja , não tiveram formação de colônias ou menor que 10 unidades, a possível justificativa para o crescimento de bolores e leveduras no mel é que em alimentos ácidos e com baixa atividade de água (Tabela 02) provocado o crescimento de bolores e leveduras (Franco e Landgraf, 2005).

Analisadas de coliformes a 35ºC e a 45°C (Tabela 01) 12 tinham valores maiores que >1.100 NMP/g e quatro amostras com valor igual a 11 NMP. g^{-1} para coliformes a 35^{0}C E 45^{0}C sendo este valor bem elevado se temos com base a legislação do MERCOSUL o limite Maximo de <3 NMP/g e 57 amostras tiveram valor <3 NMP/g, ou seja, ausência de contaminação e respeitando a legislação do MERCOSUL. Franco e Landgraf (2005) sugere que a fonte de coliformes totais ou a 35^{0}c para os alimentos pode ser o solo, o ar e a água, e coliformes termotolerantes (45^{0}c) ou fecais o trato intestinal do homem e outros animais.

Tabela 1. Amostras de mel de abelhas ***Apis mellifera* L.** expostos de acordo com a contagem de coliformes a 35ºC, coliformes a 45ºC, bolores e leveduras, coletadas no semi árido do Estado do Rio Grande do Norte, Brasil no período setembro de 2009 a abril de 2010.

COLIFORMES A 35^{0}C E 45 ^{0}C	Amostras de mel.	*MERCOSUL (Coliforme a 35^{0}c e 45 ^{0}c)
Quantidade de amostras com valor < 3 NMP.g^{-1}	57	< 3 NMP.g^{-1}
Quantidade de amostras com valor >1.100 NMP. g^{-1}	12	
Quantidade de amostras com valor 11 NMP. g^{-1}	04	
BOLOR E LEVEDURAS	Amostras de mel.	*MERCOSUL (Bolores e Leveduras)
Quantidade de amostras com valor < 10 UFC.g^{-1}	55	$1_x 10^2$
Quantidade de amostras com valor com 10^2 UFC.g^{-1}	05	
Quantidade de amostras com valor com 10^3 UFC.g^{-1}	08	
Quantidade de amostras com valor com 10^4 UFC.g^{-1}	02	
Quantidade de amostras com valor com 10^5 UFC.g^{-1}	03	

*Especificação do MERCOSUL/GMC/RES no 15/94 para caracteristicas microbiologicas de coliformes totais e bolores e leveduras de mel de abelhas.

Tabela 2. Valores médios e intervalos de confiança encontrados nas análises físico-químicas das 73 amostras de méis produzidos por *Apis mellifera* produzidos no Estado do Rio Grande do Norte, no no período setembro de 2009 a abril de 2010 e valores estabelecidos pelas normas vigentes nacionais e internacionais,

Variável	**Media + DP**	***Brasil (2000)**	***CODEX**	***MERCOSUL**
Atividade de água	0,62±0,03	----	----	----
Umidade (máxima %)	20,16±3,44	20	20	20
pH	3,39±0,49	----	----	----
Acidez Livre (meq/kg)	38,07±16,45	50	50	40
Açúcares (Mínimo - g/100g)	63,24±10,25	65	60	65
Sacarose (Máxima g/100g)	5,67±1,02	6	5,0	5,0
Sólidos Insolúveis (%)	0,329±0,311	0,1	0,1	0,1

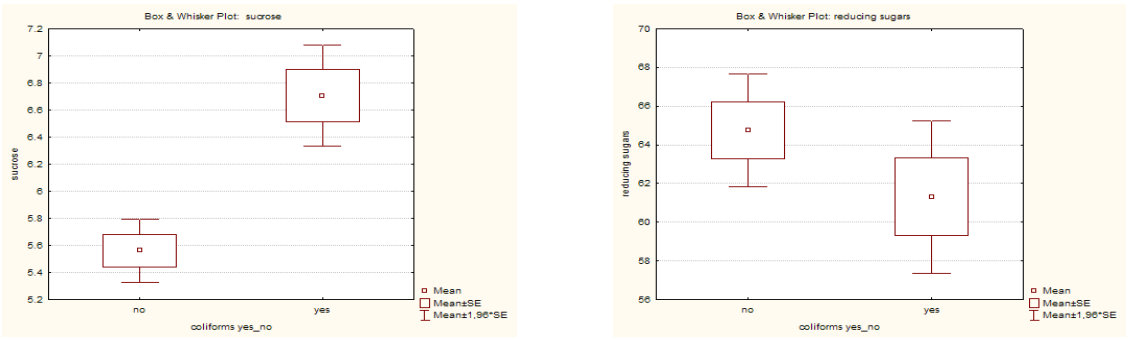
*Especificações da norma brasileira (Brasil, 2000); CODEX - Codex Alimentarius (2001), MERCOSUL/GMC/RES no 15/94. **Especificação das normas internacionais intervalo de confiança a 5% de probabilidade. ---- parâmetro não presente.

Alguns trabalhos referentes à microbiologia do mel demonstraram valores <3,0 NMP g-^{1} para coliformes totais e fecais. Alguns desses estudos são: Alves et al. (2009) que analisou 22 amostras produzidas em Querência do Norte, Paraná (PR) e Sereia et al. (2010), que comparou as características microbiológicas de 11 méis orgânicos (11) e não orgânicos (6) produzidos na tríplice fronteira (entre os

Estados de São Paulo, Paraná e Mato Grosso do Sul); a possível justificativa para o baixo valor de coliformes totais é o fato de terem sido coletadas diretamente nas melgueiras, não tendo passado por possível contaminação por manipulação.

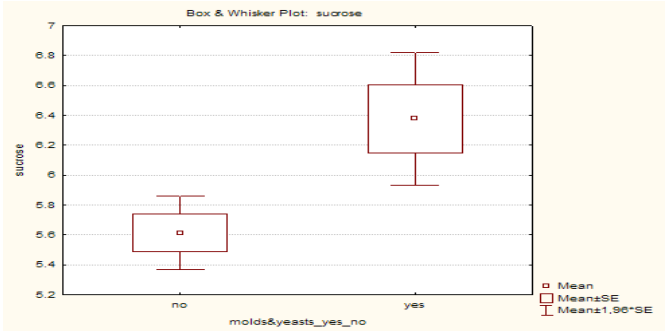
Para Snowdon (1999) as fontes primárias de contaminação microbiana são o pólen, o trato digestivo das abelhas melíferas, poeira, ar, terra e flores. As fontes secundárias de micróbios no mel são as mesmas que para outros alimentos. Possíveis rotas de transmissão em mel extraído incluiriam ar (na casa de mel ou quando o mel está sendo embalado), manipuladores de alimentos (a partir de infecções cutâneas, espirros ou contaminação fecal), contaminação cruzada (em grande parte de animais), e equipamentos (incluindo os resíduos de comida e água). Pisos e paredes também podem ser reservatórios de micróbios que entram alimentos.

Para White Júnior (1978) os microrganismos osmofílicos (tolerantes ao açúcar), presentes nos corpos das abelhas, no solo, no néctar, nas áreas de extração e armazenamento podem provocar fermentação no mel, como pode ser justificado nas figuras 01 e 02. Onde são pertinentes as comparações das distribuições dos níveis das variáveis sacarose e açúcares redutores e ausência e presença de coliformes (Figuras 1A e 1B) e a comparação da distribuição dos níveis da variável sacarose em relação ao aspecto microbiológico de presença e ausência de bolores e leveduras (Figura 2A). Pois quando existe uma baixa concentração de monossacarídeos (açúcares redutores) como pode ser verificado o valor de 63,24%±10,25 inferior ao que é estabelecido nas legislações vigentes que de no mínimo 65% (Tabela 2) é possivelmente conseqüência do aumento microrganismos indesejáveis (Figuras 1A e 1B e 2A), autores com Moreira; De Maria, 2001 e Zamora; Chirife, 2006 afirmam que as moléculas dos açúcares redutores permitem o crescimento de microrganismos que provoquem a fermentação do mel.



A **B**

Figura 1: Comparações das distribuições das variáveis sacarose (A) e açúcares redutores (B) em relação à ausência ou presença de coliformes dos méis produzidos no Estado do Rio Grande do Norte ($p<0,05$; t de Student).



A

Figura 2: Comparações das distribuições dos níveis da variável sacarose em relação ao aspecto microbiológico de presença e ausência de bolores e leveduras (sim ou não) dos méis produzidos no Estado do Rio Grande do Norte Brasil ($p<0,05$; t de Student).

CONCLUSÕES

As amostras contaminadas por coliformes representam apenas 21% do total de amostras coletadas e por bolores e leveduras representam apenas 24% das amostras, possivelmente foram contaminas durante o processo de extração e colheita, contaminação do mel que pode ser controladas como uso das boas práticas de fabricação.

Outro fato importante pode ressaltar e a boa qualidade sanitária das amostras de mel de abelhas, pois 57 apresentaram valor < 3 $NMP.g^{-1}$ para coliformes e 55 das amostras de mel obtiveram valor < 10 $UFC.g^{-1}$ para bolores e leveduras.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, E. M.; TOLEDO, V. DE A. A. DE; MARCHINI, L. C.; SEREIA, M. J.; MORETI, A.C. DE C. C.; LORENZETTI, E. R.; NEVES, C. A.; SANTOS, A. A. Avaliação da presença de coliformes, bolores e leveduras em amostras de mel orgânico de abelhas africanizadas das ilhas do alto rio Paraná. **Ciência Rural.** v. 39, n.7, p. 222-224, 2009.

AOAC (1999). Official methods of analysis (16th Ed.). Gaithersbur AOAC International.

ATAGO Co. Easy guide to refractometers. USA: Atago Co. Disponível em: <http://www.atago.net>. Acesso em: 25 jan. 2010.

BRASIL. 2000. Ministério da Agricultura. Instrução normativa n◦ 11, de 20 de outubro/2000. Regulamento técnico de identidade e qualidade do mel. (Available at: http://www. Agricultura .gov.br/sda/dipoa/anexo). Disponível em: <http://www.atago.net>. Acesso em: 25 jan. 2010.

CAC - Codex Alimentarius Commission. **Official methods of analysis**. v.3, Supl.2, 1990. p.15-39.

CODEX ALIMENTARIUS (2001), Codex standard 12, Revised Codex Standard for Honey, Standards and Standard Methods, Volume 11 , disponível em: <http://www. codexalimentarius.net>. Acessado em 14 Junh. 2009.

DOWNES, F.P.; ITO, K. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. 4.ed. Washington: American Public Health Association, p.676, 2001.

FRANCO, B. D. G. DE M.; LANDGRAF. M. **Microbiologia de Alimentos**. Editora Ateneu, São Paulo, p.182,2005.

MARCHINI, L. C.; SODRÉ, G. S.; MORETI, A.C.C.C. **Mel Brasileiro**: composição e normas. Ribeirão Preto: A.S. Pinto, p.111, 2004.

MERCOSUL/GMC/RES no 15/94. Regulamento Técnico MERCOSUL de Identidade e Qualidade do Mel. Disponível em: <http://www.inmetro.gov.br/barreirastecnicas/ PDF/GMC_RES_1994-015.pdf.> Acesso em: 04 fev. 2010.

MOREIRA, R. F. A.; MARIA, C. A. B. Glicídios no mel. **Química Nova**, v. 24, n. 4, p. 516-525, 2001.

OLIVEIRA, M. Desafios e oportunidades para o mel brasileiro. In: Revista **SEBRAE Agronegócios**. Brasília: Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas – SEBRAE, n. 3, p.36-37, maio de 2006.

SEREIA, M. J.; TOLEDO, V. A. A.; TOLEDO, V.R DE A. A. DE; MARCHINI, L. C.; ALVES, E. M.; FAQUINELLO, P.; ARNAUT ,DE T., OLIVEIRA, T. C. S. DE. Microorganisms in organic and non organic honey samples of Africanized honey bees. **Journal of Apicultural Science**, v. 54, p. 49-54, 2010.

SNOWDON, J.A. The microbiology of honey - meeting your buyers specifications (Why they do what they do). **American Bee Journal,** Hamilton, v.139, n.1, p.51-59, 1999.

TESTO. Texto 650 AW - Water active meter. Operator's Manual. [S.l.] Testo AG; 2009.36 p.

WHITE JÚNIOR, J. W. Honey. **Advances in Food Research,**v. 22, p.287-374, 1978.

ZAMORA, M. C; CHIRIFE, J. Determination of water activity change due to crystallization in honeys from Argentina. **Food Control**, v.17, n.1, p. 59-64, 2006.

AGRADECIMENTOS

À UFERSA pela oportunidade de realização deste trabalho (PIVIC).

Avaliação da longevidade espermática em catetos (Tayassu tajacu) por meio de um teste de termorresistência.

Erika Aparecida Araújo dos Santos[1]; Alexandre Rodrigues Silva[2]; Isabelle Rayanne Souza de Oliveira[3]; Tiago da Costa Dantas[3]; Bruno Rodrigo Simão[3].

[1]Aluna de graduação do curso de Medicina Veterinária da UFERSA – Bolsista PICI – erikasantos_vet@hotmail.com

[2]Professor do Curso de Medicina Veterinária, UFERSA – Departamento de Ciências Animais

[3]Outros autores.

RESUMO

O objetivo do trabalho foi avaliar a longevidade espermática em catetos (T. tajacu) por meio do teste de termorresistência (TTR). Onze animais foram submetidos à contenção com um puçá, anestesiados com Propofol (5mg/kg IV, Cristália, Brasil). O sêmen foi coletado por eletroejaculação, e no TTR foram avaliados, a cada 15 minutos, subjetivamente motilidade e vigor até a completa exaustão espermática. Outras características como viabilidade espermática e morfologia dos espermatozóides também foram avaliadas. O intervalo entre as coletas para cada animal foi de 15 dias. No momento da coleta, o sêmen apresentou motilidade de 91,54 ± 4,54% e vigor 4,54 ± 0,22 e após duas horas de incubação, apresentou esses parâmetros com 11,15% ± 4,54 e 0,69% ± 0,22 respectivamente. Em conclusão, o teste de termorresistência foi útil para avaliar a longevidade do sêmen e, portanto, seu uso deve se tornar rotina em laboratórios de manipulação do sêmen desta espécie, podendo assim ajudar na análise laboratorial das características reprodutivas de catetos.

Palavras-chaves: Catetos, sêmen, termorresistência.

ABSTRACT

EVALUATION OF SPERM LONGEVITY FROM COLLARED PECCARIES (TAYASSU TAJACU) BY THE THERMORRESISTANCE TEST. The aim of this research was evaluating the sperm longevity in collared peccaries (T tajacu) by the thermorresistance test. Eleven animals were captured using a hand net, and anesthetized with Propofol (5mg/Kg, Cristália, Brazil). The semen was collected b electroejaculation and the TTR was conducted, by the evaluation of sperm motility and vigor at each 15 min until the complete sperm exhaustion. Other characteristics such as sperm viability and morphology were also evaluated. The interval between collections was 15 days. In the collection, semen presented 91.54 ± 4.54% motile sperm with vigor 4.54 ± 0.22. After two hours, 11.15 ± 4.54% motile sperm with vigor 0.69 ± 0.22 were verified. In conclusion, the thermorresistance test was useful for evaluating the sperm longevity in collared peccaries and its use could became current for the evaluation of semen in this species, helping in the analysis of che reproductive characteristics of the collared peccary.

Key words: collared peccary, semen, thermoresistance.

INTRODUÇÃO

Programas de conservação das espécies silvestres se dão, basicamente, de duas maneiras principais: com projetos de conservação *in situ* e projetos *ex situ*. A preservação *in situ* envolve estratégias de conservação da população em seu ambiente natural, enquanto a preservação *ex situ* trata da conservação das espécies fora do ambiente natural, em cativeiro. Sendo assim, o uso de biotécnicas reprodutivas, como a tecnologia de sêmen, apresenta um tremendo potencial como uma ferramenta para a conservação (SILVA et al., 2004). No entanto, para a utilização eficiente destas técnicas, é necessário o conhecimento básico da biologia reprodutiva, seja de parâmetros endócrino-fisiológicos, de aspectos anátomo-funcionais, bioquímico-estruturais e comportamentais (CLAYTON, 1984).

O aprofundamento nos estudos do esperma de catetos pode se dar através da utilização do Teste de Termorresistência, o qual corresponde à verificação *in vitro* da longevidade espermática através de

repetidas observações da motilidade pós-descongelação em tempos variados durante a incubação em temperaturas similares à uterina. Acredita-se que o mesmo possa ser considerado um indicador razoável da fertilidade, visto que parcialmente mimetizaria uma situação *in vivo* (PEÑA et al., 1998). STROM et al. (1997) reportam que o teste de termorresistência (TTR) tem sido mostrado como um teste laboratorial seguro para predizer o potencial fertilizante do sêmen humano e que, na espécie suína, apresenta uma melhor indicação da capacidade fertilizante do espermatozóide do que a simples estimação da motilidade espermática imediatamente após a descongelação. Associado a esses fatos, na espécie bovina, o teste de termorresistência confere uma melhor estimativa da fertilidade do que a simples estimação imediata da motilidade após a descongelação (LARSSON & EINARSSON, 1976).

Haja vista a carência de estudos sobre a tecnologia de sêmen em catetos, justifica-se a realização do presente estudo, cujo objetivo foi avaliar a longevidade espermática em catetos por meio do teste de termorresistência.

MATERIAL E MÉTODOS

Animais

O estudo foi realizado no Centro de Multiplicação de Animais Silvestres (CEMAS) e o sêmen dos animais foi processado no Laboratório de Conservação de Germoplasma Animal da UFERSA. Foram utilizados onze catetos machos adultos, criados em cativeiro em recintos coletivos. A alimentação dos mesmos corresponde a uma ração balanceada para suínos, fabricada na própria UFERSA, acrescida de vegetais. Os animais receberam água à vontade. Os animais foram inicialmente submetidos à contenção mecânica utilizando-se um puçá, após um jejum alimentar e hídrico de 12 horas. Para a contenção química, foi utilizado o Propofol, por via endovenosa, na dose 5 mg/kg.

Quando os animais se encontravam em plano anestésico, foi realizada a tricotomia e higienização da região prepucial com solução fisiológica. Para a coleta do sêmen foi utilizado um eletroejaculador, utilizando-se eletrodo retal com fibras longitudinais, previamente lubrificados. Previamente à eletroejaculação, foi realizado o esvaziamento da ampola retal do animal, para a retirada de fezes. Foi procedido um protocolo de eletroejaculação contínuo, onde foram administradas choques iniciando-se com dez repetições de 50 mA, sendo a intensidade aumentada em 10 mA, até serem atingidos 120 mA. Nesta amperagem, os choques continuaram até que o tempo desde o início do protocolo atingiu dez minutos, quando o procedimento foi finalizado, quer o animal tenha ou não ejaculado. O ejaculado foi coletado no interior de tubos plásticos de 50 mL e imediatamente submetido à avaliação. O intervalo entre as coletas foram de 15 dias.

Avaliação do sêmen

O ejaculado foi imediatamente avaliado conforme sugerido pelo CBRA (1998). Inicialmente, foi verificado o aspecto e a coloração do ejaculado, o qual foi posteriormente transferido para tubos graduados para aferição do volume.

Com o intuito de avaliar a longevidade espermática dos catetos, foi conduzido um teste de termorresistência, na qual o sêmen dos mesmos foi conservado in natura e imediatamente incubado em banho-maria a 37 ºC. Foram procedidas avaliações da motilidade e vigor espermáticos, até a completa exaustão dos espermatozóides. A partir destas avaliações, foi determinada a longevidade seminal.

Análise estatística

As análises dos resultados foram conduzidas no programa SigmaStat 3.5 (Systat Software Inc., San Jose, USA). Os resultados foram expressos na forma de média e desvio padrão, utilizando-se a estatística descritiva. Os dados foram checados quanto à normalidade através do teste Kolmogorof-Smirnov com correção de Lilliefor, e quanto à homocedasticidade pelo teste de Levene. Após esta avaliação inicial, foi determinado o teste estatístico mais apropriado para a comparação dos diferentes tratamentos. Os resultados foram considerados significativos quando $P < 0,05$.

RESULTADOS

As características morfofisiológicas espermáticas dos catetos podem ser observadas na Tabela 1. Os ejaculados utilizados apresentaram cor branca, aspecto aquoso e um pH médio de 7,5 ± 0,9.

Tabela 1 - Características seminais (média ± desvio padrão) de catetos (*Tayassu tajacu*) coletados por eletroejaculação (n = 11 animais)

Características Seminais	Valores (média ± DP)	Valor mínimo	Valor máximo
Volume (mL)	2 ± 1,41	1	3
Concentração ($x10^6$ ml^{-1})	463,07 ± 37,5	230	860
Motilidade (%)	89,27 ± 6,03	80	95
Vigor (0-5)	4,09 ± 0,70	3	5
Vivos (%)	83,90 ± 10,25	57	93
Normais (%)	79,06 ± 10,39	65,5	90,5

Fonte: dados obtidos através da pesquisa (2010)

Durante o teste de termorresistência foram avaliados os parâmetros de motilidade e vigor espermático do sêmen de catetos e a tabela 2 mostra a média e o desvio padrão desses valores durante os diferentes tempos.

Tabela 2 - Média e desvio padrão da motilidade e vigor espermático analizados em catetos (*Tayassu tajacu*) durante o teste de termorresistência com sêmen incubado a 37ºC.

Tempo (minutos)	VARIÁVEIS	
	Motilidade	Vigor
0	91,54 ± 4,54 ^{a}	4,54 ± 0,22 ^{a}
5	90,77 ± 4,54 ^{a}	4,50 ± 0,22 ^{a}
15	86,69 ± 4,54 ^{a}	4,27 ± 0,22 ^{ab}
30	81,15 ± 4,54 ^{ab}	3,85 ± 0,22 ^{ab}
45	62,69 ± 4,54 ^{bc}	3,38 ± 0,22 ^{b}
60	47,69 ± 4,54 ^{cd}	2,23 ± 0,22 ^{c}
75	37,69 ± 4,54 ^{de}	1,77 ± 0,22 ^{cd}
90	25,00 ± 4,54 ^{ef}	1,23 ± 0,22 ^{cde}
105	17,69 ± 4,54 ^{efg}	0,81 ± 0,22 ^{def}
120	11,15 ± 4,54 ^{fg}	0,69 ± 0,22 ^{ef}
135	7,69 ± 4,54 ^{fg}	0,50 ± 0,22 ^{ef}
150	0,00 ± 0,00 ^{g}	0,00 ± 0,00 ^{f}

^{a,b} Na mesma coluna, as médias sem letras sobrescritas iguais diferem estatisticamente (P < 0,05).

Fonte: dados obtidos através da pesquisa (2010).

DISCUSSÃO

As características físico-morfológicas do sêmen de catetos foram semelhantes aos resultados obtidos por Castelo, (2010) como também em suínos (PEREZ-LLANO et al., 2001). A concentração espermática média encontrada nos onze animais foi semelhante a relatada por Hellgren et al. (1989) e

Castelo (2010) que trabalharam com catetos de idades semelhantes aos do presente trabalho (abaixo de 4 anos de idade), porém superior aos resultados encontrados por Costa; Paula (2005) que utilizaram animais de idade superior, entre 10 a 18 anos. Alterações no processo espermatogênico ocorrem em animais velhos.

A motilidade e o vigor são pré-requisitos fundamentais para que os espermatozóides alcancem o ambiente uterino e o local de fertilização, e é o critério mais usado na avaliação de sêmen antes e depois de qualquer processamento em laboratório (DEN DAAS, 1997). Espermatozóides imóveis não são capazes de fertilizar, embora, nem todos os espermatozóides móveis sejam capazes disso. Estes pré-requisitos são avaliados de forma subjetiva, e estas possuem algumas influencias pessoais no momento da análise. Porém a repetibilidade da estimativa da motilidade espermática e vigor por microscopia de contraste de fase, apresenta bons resultados, quando são realizadas pelo mesmo observador, tornando-se difícil comparar os resultados entre diferentes laboratórios (SIQUEIRA, 2004).

Estudos acerca da padronização de alguns testes para o sêmen de catetos são inexistentes e o teste de termorresistência nos deu a expectativa de sobrevivência dos espermatozóides desta espécie, o qual ainda nos apresenta alguma motilidade e vigor mesmo após 2 horas de incubação a uma temperatura de 37ºC (tabela 2). Com o passar do tempo os espermatozóides perdem as suas reservas energéticas e seu metabolismo basal vai cessando. Assim, os espermatozóides entram em exaustão zerando a motilidade e vigor.

CONCLUSÃO

Em conclusão, o teste de termorresistência foi útil para predizer a longevidade do sêmen e, portanto, seu uso deve se tornar rotina em laboratórios de manipulação do sêmen desta espécie, podendo assim ajudar na análise laboratorial das características reprodutivas de catetos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CASTELO, T.S. **Efeito dos processos de centrifugação, diluição e descongelação sobre a qualidade do sêmen de catetos (*tayassu tajacu, linnaeus, 1758*).** 101f. 2010. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, RN-2010.

CBRA. **Manual de Exame Andrológico dos Animais Domésticos.** Belo Horizonte: Colégio Brasileiro de Reprodução Animal, 1998.

CLAYTON, O.; KUEHL, T.J. The first succesful in vitro fertilization and embryo transfer in a nonhuman primate. Theriogenology, v.21, p.228, 1984.

COSTA, D.S.; PAULA, T.A.R. Coleta e avaliação de sêmen de catetos (*Tayassu tajacu)*. **Biota Neotropica,** v.5, n.2, p. 56, 2005.

DEN DAAS, N. J. H. G. **Prediction of bovine male fertility.** 168f. 1997. Tese (doutorado) – Institute for Animal Science and Health (ID-DLO), Lelystad. Holanda. 1997.

HELLGREN, E.C., LOCHUMILLER, M.S., AMOSS, JR. M.S. & GRANT, W.E. Seasonal variation in serum testosterone, testicular measurement and semen characteristics in the collared peccary (*Tayassu Tajacu*). **J. Reprod. Fertil.** v. 85, p.677-686, 1989.

LARSSON, B., EINARSSON, S. Influence of thawing diluents on vitality, acrosome morphology, ultraestructure and enzyme release of deep frozen boar spermatozoa. Acta. Vet. Scan. v. 17, p. 83 – 100, 1976.

PEÑA, A.I., BARRIO, F., QUINTELA, L.A., HERRADÓN, P.G. Effect of different glycerol treatments on frozen-thawed dog sperm longevity and acrosomal integrity. Theriogenology v.50, p.163-174, 1998.

PEREZ-LLANO, B., LORENZO, J.L., YENES, P., TREJO, A., GARCIA-CASADO, P. A short hyposmotic swelling test for the prediction of boar sperm fertility. **Theriogenology.** v.56, p.387-398, 2001.

SILVA, A. R., MORATO, R. G., SILVA, L. D. M. The potential of gamete recovery from non-domestic canids and felids. Animal Reproduction Science, v.81, p.159-175, 2004.

SIQUEIRA, J. B. **Relação da fertilidade de sêmen bovino congelado com testes de avaliação espermática "*in vitro*".** 77f, 2004. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, MG-2004.

STRÖM, B.; ROTA, A.; LINDE-FORSBERG, C. In vitro characteristics of canine spermatozoa subjected to two methods of cryopreservation. Theriogenology. v.48, p.247-256, 1997.

AGRADECIMENTOS

A UFERSA e CNPq pela concessão da bolsa (PICI) para a execução do trabalho.

Efeito do perfil nutricional e nível protéico de rações no desempenho do camarão branco Litopenaeus vannamei em condições de cultivo heterotrófico.

Fabio de Azevedo Oliveira[1]; Celicina Maria da Silveira Borges Azevedo[2]

1 Currso de Engenharia de Pesca, Departamento de Ciências Animais – Bolsista PIBIC, e-mail: fabioengpesca@yahoo.com.br.

2 Curso de Engenharia de Pesca, Departamento de Ciências Animais.

RESUMO

Este trabalho foi realizado em Mossoró, na UFERSA. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial 4x2 onde o primeiro fator foi o nível de proteína bruta na ração e perfil nutricional e o segundo fator a adição ou não de melaço; perfazendo um total de 08 tratamentos com 4 repetições Quinzenalmente foram feitas biometrias para acompanhar o ganho de peso e observar o estado de sanidade dos animais. Os resultados foram apresentados como média ± erro padrão da média. Para comparar os modelos de: ganho de peso, fator de conversão alimentar e sobrevivência foi utilizada a análise de variância, associada ao teste de comparação de médias. Foram considerados estatisticamente diferentes os resultados que apresentaram probabilidade de ocorrência da hipótese de nulidade menor que 5% ($p<0,05$). Houve uma uniformidade no desenvolvimento zootécnico entre os tratamentos, apesar do ganho de peso ser mais expressivo no tratamento com melaço + ração com 35% de proteína bruta + ração de frango, isso foi confirmado estatisticamente que não houve diferença entre os mesmos ($p\geq0,05$).

Palavras-chaves: *Litopenaeus vannamei*, sistema heterotórfico.

ABSTRACT

EFFECT OF NUTRITIONAL STATUS AND PROTEIN LEVEL OF DIETS ON THE PERFORMANCE OF WHITE SHRIMP Litopenaeus vannamei IN HETEROTROPHIC CULTURE CONDITIONS. This work was conducted in Natal, in UFERSA. The experimental design was completely randomized in a 4x2 factorial where the first factor was the level of dietary crude protein and nutritional profile and the second factor or not the addition of molasses, a total of 08 treatments with four replications Fortnightly were weighted to monitor weight gain and observe the state of health of animals. The results were presented as mean ± standard error of mean. To compare the model: weight gain, feed conversion factor and survival analysis was used for variance associated with the comparison test of means. Were considered statistically different results that showed the probability of occurrence of the null hypothesis <5% ($p <0.05$). There was a uniformity in livestock development between treatments, despite the weight gain to be more expressive in dealing with molasses + diet with 35% crude protein + diet of chicken, it was confirmed that there was no statistical difference between the groups ($p \geq 0$, 2005).

Keywords: *Litopenaeus vannamei*, heterotrophic system.

INTRODUÇÃO

O agronegócio do camarão cultivado é uma atividade econômica que tem crescido muito no Brasil, e em especial no Rio Grande do Norte, que é hoje o maior produtor do país. Como o camarão branco (*Litopenaeus vannamei*) é uma espécie que pode ser cultivada, também, em águas com baixa salinidade, o cultivo de camarão no estado interiorizou-se, e a região de Mossoró apresentou, entre os anos de 2000 e 2004 um enorme crescimento desta atividade. Entretanto, a partir de 2005, em função de vários problemas, dentre eles o surgimento de doenças, baixos preços do camarão nos mercados externo e interno, falta de uma linha de crédito para atender os produtores e especialmente a falta de pesquisas que sirvam de base para um crescimento sustentável da atividade, levaram a uma queda tanto da produtividade, como da área de produção (COSTA, 2005).

Os problemas acima citados atingiram fortemente esses produtores do interior do estado que dependem de água de poços salinizados, os quais, em sua maioria, não possuem vazão suficiente para um manejo baseado em altos níveis de trocas de água, como é comumente usado em sistemas convencionais

de cultivo intensivo. Este manejo é usado para reduzir a carga de amônia nos viveiros em função do excesso de nitrogênio, proveniente de rações com alto conteúdo protéico e relativamente pouco carbono. (MONTOYA & VELASCO, 2000).

Por outro lado, as rações comerciais com altos níveis de proteína, comumente usadas nos cultivos intensivos, elevam os custos de produção, o que aliado aos baixos preços do produto e alta mortalidade em função de doenças, tem tornado a atividade anti-econômica para muitos produtores.

Novas pesquisas (FOCKEN et al., 1998 ; AVNIMELECH, 1999; , BURFORD et al., 2001; BURFORD et al., 2003; BURFORD, 2004; EPP et al., 2002) têm apontado para alternativas na redução dos teores de amônia na água, que não envolvem a troca de água dos viveiros, tais como a adição de melaço na água e ou uso de rações com teores protéicos mais baixos, o que eleva a relação entre a quantidade de carbono e nitrogênio nos viveiros, conhecida como relação C:N.

Uma relação C:N mais alta favorece o crescimento de bactérias heterotróficas o que leva à formação de floculados bacterianos, que podem consistir em mais da metade da dieta do camarão. A manutenção desses floculados, que podem apoiar de forma significativa a dieta do camarão, não é tarefa simples. No entanto, se bem sucedida, o retorno será significativo, tendo em vista que diminuirá a utilização e/ou a concentração de proteína da ração formulada, reduzirá a quantidade de lodo acumulado no fundo dos viveiros e minimizará o impacto ambiental com a redução da quantidade de resíduos descarregados pela fazenda. (HOROWITZ & HOROWITZ, 2000).

MATERIAIS E MÉTODOS

a) LOCAL DO ESTUDO:

O experimento foi conduzido no Setor de Aquicultura do departamento de Ciências Animais da Universidade Federal Rural do Semi-árido – UFERSA, no Município de Mossoró/ RN, situado a 5º11' S de Latitude, 37º20' WGr de Longitude e 18 m de Altitude.

b) DELINEAMENTO EXPERIMENTAL:

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial 4x2 onde o primeiro fator foi o nível de proteína bruta na ração e perfil nutricional e o segundo fator a adição ou não de melaço; perfazendo um total de 08 tratamentos com 4 repetições (Quadro I).

Quadro I - 08 Tratamentos com 04 repetições = 32 unidades experimentais.

Uso do melaço	Ração com 32% de PB + ração com 13% de PB (ração de frango)	Ração com 35% de PB +ração com 13% de PB (ração de frango)	Ração com 32% de PB (controle)	Ração com 35% de PB (controle)
C/ melaço	CM e RC32%+RF13% PB	CM e RC35%+RF13% PB	CM e RC32%	CM e RC35%
S/ melaço	SM e RC32%+RF13% PB	SM e RC35%+RF13% PB	SM e RC32%	SM e RC35%

c) CONDUÇÃO DO EXPERIMENTO:

Passado um período de aclimatação os juvenis foram contados, pesados e transferidos para as unidades experimentais a uma densidade de 100 animais por caixa de 1.000 l e peso inicial de 0,43 g. O experimento foi conduzido em ambiente externo (outdoor) utilizando caixas de PVC com capacidade de 1000L providas de tampa com tela para evitar escape de camarões. As caixas foram abastecidas com 50% de água proveniente diretamente do poço e 50% de água proveniente de tanques de um cultivo anterior com água rica em plâncton, que foi filtrada com malha mínima de 200 micras. A água foi fertilizada uma semana antes, com fertilizante inorgânico a base de nitrogênio por três dias seguidos na quantidade de 4 ppm, da estocagem dos camarões. A oxigenação das caixas foi feita através de um soprador, mantendo

sempre o oxigênio dissolvido na água de cultivo saturado através de três pontos de aeração eqüidistantes, sendo dois air lift e uma pedra porosa, posicionados no fundo do tanque e fixados na parede do tanque.

Os diferentes tratamentos foram distribuídos de forma aleatória nas unidades experimentais. Os animais foram arraçoados três vezes ao dia. A quantidade de ração fornecida aos camarões foi em função da ração consumida e das sobras nas bandejas. A duração total do experimento foi de 45 dias a partir do povoamento dos juvenis (0,43 g). O probiótico e o melaço foram ministrados a partir do terceiro dia de inoculação da água rica com plâncton, sendo que, o probiótico foi adicionado até o décimo terceiro dia a água de cultivo até se formar os flocos bacterianos ficando o melaço introduzido até o final do cultivo ministrado uma vez por dia. Quinzenalmente foram feitas biometrias para acompanhar o ganho de peso e observar o estado de sanidade dos animais.

Foram observadas as colônias de bactérias e feito a quantificação dos flocos bacterianos. Semanalmente observamos a quantidade de matéria orgânica depositada no fundo para avaliar a necessidade de sifonamento. Únicas trocas de água foram para repor a água evaporada e, quando necessário, repor a água que foi sinfonada. Os resultados foram apresentados como média $\pm$ erro padrão da média. Para comparar os modelos de: ganho de peso, fator de conversão alimentar e sobrevivência foi utilizada a análise de variância (ONE WAY ANOVA), associada ao teste de comparação de médias (Métodos Holm-Sidak e Teste de Tukey). Foram considerados estatisticamente diferentes os resultados que apresentaram probabilidade de ocorrência da hipótese de nulidade menor que 5% ($p<0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao longo de todo o experimento comprovou-se a boa condição dos exemplares de *L. vannamei*, salvo algumas necroses, perdas de apêndices e antenas quebradas verificadas em alguns exemplares, acreditamos que isso foi causado pelo bombeamento do air lift pois verificamos, algumas vezes, camarões que foram sugados para dentro do cano do air lift.

Observamos, com relação ao ganho de peso dos animais cultivados com tratamentos utilizando melaço, que houve uma uniformidade no desenvolvimento zootécnico entre os tratamentos, apesar do ganho de peso ser mais expressivo no tratamento com melaço + ração com 35% de proteína bruta + ração de frango, isso foi confirmado estatisticamente que não houve diferença entre os mesmos ($p\geq0,05$), conforme pode ser visto no gráfico I.

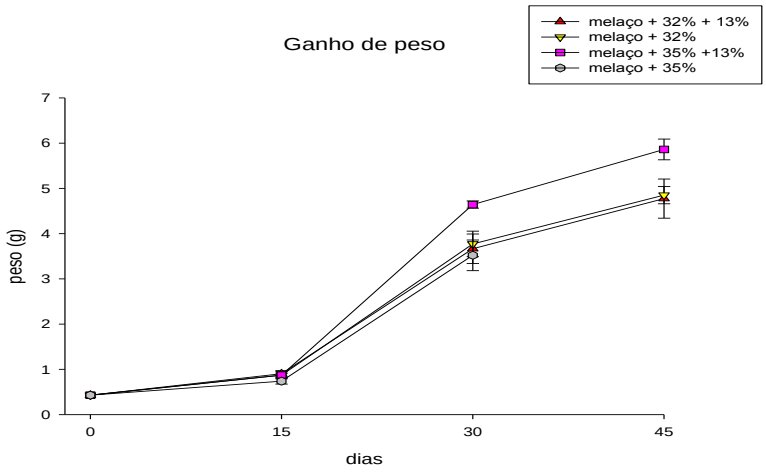


Gráfico I. Ganho de peso em relação ao tempo no cultivo do *L. vannamei* em águas salobras e meio heterotrófico, com adição de melaço.

Vários fatores podem ser associados a esses resultados, entre eles, a utilização de ração para camarão com nível de proteína elevada (35% proteína bruta) somada com a adição de ração para frangos, essa mistura favoreceu a produção de matéria orgânica que funciona como alimento para as bactérias que encontraram no ambiente uma equilibrada relação C:N ocasionada pela adição de melaço.

No caso dos tratamentos sem adição do melaço observamos uma certa homogeneidade, até os primeiros trinta dias cultivo, no desenvolvimento zootécnico dos camarões foi observado ainda uma ligeira queda a partir dos trinta dias e mortalidade em massa do tratamento que utilizava ração para camarão com 32% de proteína bruta mais ração de frango, conforme o gráfico II.

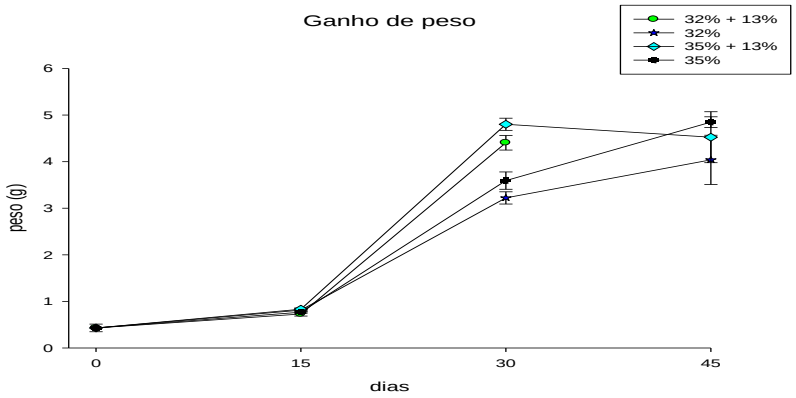


Gráfico II. Ganho de peso em relação ao tempo no cultivo do *L. vannamei* em águas salobras e meio heterotrófico, sem adição de melaço.

Como pode ser observado no gráfico o tratamento com ração para camarão com 32% de proteína bruta mais ração de frango e o tratamento com 35% de proteína bruta mais ração de frango foram os que sofreram mais no quesito ganho de peso, já os outros tratamentos obtiveram crescimento semelhante aos tratamentos com adição de melaço. A confirmação dessa diferença não pode ser observada estatisticamente quando comparado os tratamentos com ração 32% de proteína bruta mais ração de frango, com melaço e sem melaço, pois os animais do tratamento 32% de proteína bruta mais ração de frango sem melaço não obteve sobrevivência.

Com relação à sobrevivência, estatisticamente apenas os tratamentos controles foram os que obtiveram melhor resultado, não havendo diferenças nos outros tratamentos, devemos salientar que o experimento foi inicializado com juvenis de 0,43 g dessa forma se torna mais difícil à aclimatação e o manejo no transporte dos animais. Podemos observar ainda que as menores taxas de sobrevivência foram observadas nos tratamentos com inclusão de ração de frango sem melaço, se compararmos esse gráfico com o gráfico das análises de amônia observaremos que foram nesses tratamentos os maiores picos de amônia registrados. De certa forma, sem considerar os tratamentos controles, os tratamentos com inclusão de melaço foram os que ainda apresentaram maior sobrevivência, porém, estatisticamente ($p>0,05$) não apresentaram diferença, conforme o gráfico III.

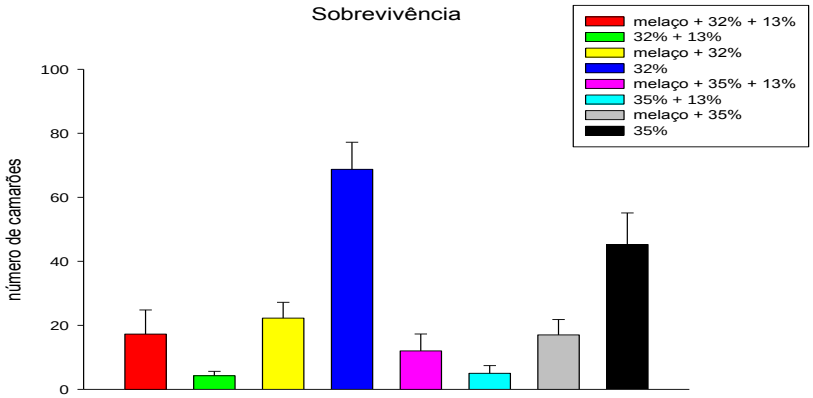


Gráfico III. Sobrvivência estimada em relação ao tempo no cultivo do *L. vannamei* em águas salobras e meio heterotrófico, com e sem adição de melaço.

Em função da baixa taxa de sobrevivência o fator de conversão alimentar (FCA) também se apresentou muito baixo, ou seja, pouca ração foi convertida em carne (músculo).

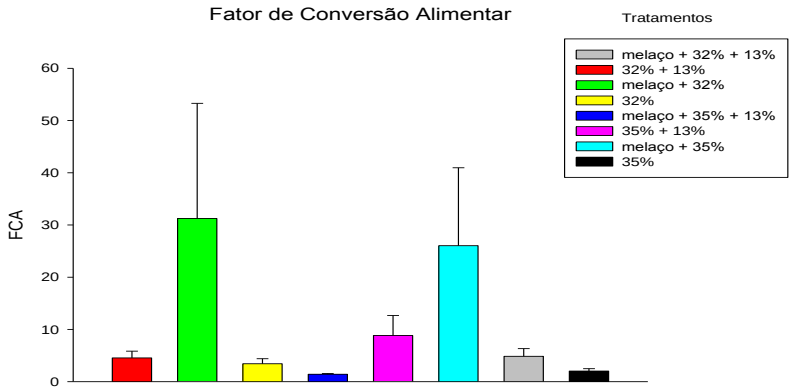


Gráfico IV. Fator de Conversão Alimentar estimada em relação ao tempo no cultivo do *L. vannamei* em águas salobras e meio heterotrófico, com e sem adição de melaço.

Apenas o tratamento com ração para camarão com 32% de proteína bruta e sem melaço obteve um FCA maior. Comparando esse gráfico com o gráfico da sobrevivência podemos observar que o tratamento que utilizou ração para camarão com 32% de proteína bruta e sem melaço foi o que alcançou maior pico de sobrevivência, variando de 44 a 81%. O segundo tratamento que obteve FCA maior foi o que utilizou ração para camarão com 35% de proteína bruta e sem melaço e que também obteve a segunda melhor sobrevivência, ou seja, os tratamentos que utilizaram melaço e/ou ração para frangos foram os que apresentaram menor FCA.

CONCLUSÃO

Com a realização deste trabalho concluímos que:

- Sistemas fechados de cultivo são uma alternativa viável de produção no ramo da aqüicultura quando manejados adequadamente;
- O camarão marinho *L. vannamei* é capaz de crescer em meio heterotrófico e em águas oligohalinas, com resultados de produtividade satisfatórios;
- A utilização desse sistema heterotrófico, com a utilização de água de poço, não influenciou na sobrevivência e FCA do *L. vannamei*, até 45 dias de cultivo;
- A inclusão do melaço, como fonte de carbono para produção de flocos bacterianos, não influenciou no controle das taxas de amônia;
- O manejo com animais com tamanho considerado juvenís (acima de 0,4 g) tem influência negativa na sobrevivência final.

Embora este sistema tenha a vantagem na redução dos gastos com bombeamento de água, e a possibilidade de produzir usando um menor volume de água por tonelada produzida, o sistema ainda se torna muito caro para atender aos pequenos produtores.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AVNIMELECH, Y. Carbon/nitrogen ratio as a control element in aquaculture systems. **Aquaculture**, v.176, p.227-235, 1999.

BRATVOLD, D.; BROWDY, C.L. Effects of sand sediment and vertical surfaces (AquaMats™) on production, water quality, and microbial ecology in an intensive *Litopenaeus vannamei* culture system. **Aquaculture**, v.195, p.81-94, 2001.

BURFORD, M.A.; THOMPSON, P.J.; McINTOSH, R.P. et al. Nutrient and microbial dynamics in high-intensity zero-exchange shrimp ponds in Belize. **Aquaculture**, v.219, p.393-411, 2003.

BURFORD, M.A.; THOMPSON, P.J.; McINTOSH, R.P. et al. The contribution of flocculated material to shrimp (*Litopenaeus vannamei*) nutrition in a high-intensity, zero-exchange system. **Aquaculture**, v.232, p.525-537, 2004.

BURFORD, M.A.; WILLIAMS, K.C. The fate of nitrogenous waste from shrimp feeding. **Aquaculture**, v.198, p.79-93, 2001.

COSTA, J.E.L. A carcinicultura na região de Mossoró: período de 2002 a 2005. Monografia (Especialização em Carcinicultura) Universidade Federal rural do Semi-Árido, Mossoró, 2005.

EPP, M.A.; ZIEMANN, D.A.; SCHELL, D.M. Carbon and nitrogen dynamics in zero-water exchange shrimp culture as indicated by stable isotope tracers. **Aquaculture Research**, v.33, p.839-846, 2002.

FOCKEN, U.; GROTH, A.; COLOSO, R.M. et al. Contribution of natural food and suplemental feed to the gut content of *Penaeus monodon* Fabricius in a semi-intensive pond system in the Philippines. **Aquaculture**, v.164, p105-116, 1998.

HOROWITZ, A.; HOROWITZ, S. Os microorganismos e o manejo da alimentação na aqüicultura. **Revista da ABCC**, v.2, n.2, p.39-41, 2000.

MONTOYA, R.; VELASCO, M. O papel das bactérias nas estratégias de alimentação e de manejo em sistemas de aqüicultura. **Revista da ABCC**, v.2, n.2, p.22-23, 2000.

AGRADECIMENTOS

A UFERSA e CNPq pela concessão da bolsa (PIBIC) para a execução do trabalho.

Histomorfometria intestinal de bezerros sob diferentes sistemas de aleitamento artificial.

Felipe Bernardo de Azevedo Melo[1]; Patrícia de Oliveira Lima[2]; Luiz Augusto Vieira Cordeiro[2]; Cláudio Cabral Campello[3]; Marília Williani Filgueira Pereira[4]

[1]Aluno de graduação do curso de Zootecnia da UFERSA – Bolsista PIVIC – felipecgrn@hotmail.com

[2]Professor do Curso de Zootecnia, UFERSA – Departamento de Ciências Animais

[3]Professor Adjunto da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Estadual do Ceará

[4]Aluna de graduação do curso de Zootecnia da UFERSA.

RESUMO

Foram utilizados 24 bezerros mestiços de holandês x zebu para avaliar através do desenvolvimento intestinal a influência da utilização do soro de queijo *in natura* associado ao colostro em substituição ao leite integral no aleitamento de bezerros a partir de 20 dias de vida como forma de reduzir o custo de criação dos mesmos. Os animais foram distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado com 04 tratamentos e 06 repetições: um grupo controle alimentado com leite integral (LI); outro alimentado com 50% Leite integral + 50% de Soro de queijo *in natura* (LS)*;* o terceiro grupo alimentado com LS adicionado de 01 (um) ovo integral *in natura* (LSO); e o quarto grupo alimentado com LSO adicionado de biotina (05mg/animal/dia). O desenvolvimento intestinal dos bezerros foi mensurado através da altura das vilosidades do duodeno, jejuno e íleo. Foram analisadas na microscopia óptica ocular calibrada e micrometrada. Foi encontrada diferença significativa (P<0,05) na porção do duodeno do tratamento LSO, onde apresentou altura maior que os demais tratamentos. Podemos concluir que as dietas testadas foram semelhantes, exceto para o fragmento de duodeno, de forma que é possível que o leite integral seja substituído parcialmente pelo soro de queijo, sem que haja desempenho negativo para os animais.

Palavras-chaves: Intestino delgado, Soro de queijo, Vilos.

ABSTRACT

INTESTINAL HISTOMORPHOMETRY OF CALVES UNDER DIFFERENT SYSTEMS OF ARTIFICIAL FEEDING. 24 crossbred calves were used in holstein x zebu through development to assess the influence of intestinal utilization of cheese whey in natura associated with colostrum as a replacement for whole milk in the feeding of calves from 20 days of life in order to reduce the cost creation of them. The animals were distributed in a completely randomized design with 04 treatments and 06 replicates: a control group fed with whole milk (LI), another powered with 50% whole milk + 50% of cheese whey in natura (LS) and the third group fed LS added 01 (a) fresh whole egg (LSO), and the fourth group fed LSO added biotin (05mg/animal/dia). The intestinal development of calves was measured by the height of the villi of the duodenum, jejunum and ileum. Were analyzed in the light microscope and calibrated ocular micrometers. Significant difference (P <0.05) in the portion of the duodenum treatment LSO, where he presented greater height than the other treatments. We can conclude that the diets were similar except for the fragment of the duodenum, so it is possible that the whole milk is partially replaced by whey, with no negative performance for the animals.

Key words: cheese whey, Small intestine, Villi.

INTRODUÇÃO

Os custos de criação de animais de reposição representam entre 15% e 20% dos custos totais na maioria das fazendas leiteiras, sendo que 50% a 60% destes gastos advêm da alimentação das bezerras e novilhas. Durante o aleitamento, os custos diários são maiores que durante qualquer outra fase da recria, e isso se deve, em parte, ao custo alto da dieta líquida, além dos gastos referentes ao manejo dos animais (DAVIS; DRACKLEY, 1998). Na tentativa de baixar esses custos, muitos produtores fazem uso de sucedâneos lácteos.

Sucedâneos podem ser definidos como produtos destinados a substituir o leite de vaca na fase de aleitamento dos bezerros (CRANE, 1991). O uso desses produtos permite aos produtores a venda de

maior volume de leite, com conseqüente aumento da disponibilidade para a indústria e para a alimentação humana. Entretanto, o aumento da lucratividade do sistema de criação está na dependência direta das relações de custo/benefício dos produtos utilizados (FONTES, 2006).

A fonte primária de proteína da maioria dos sucedâneos do leite é o soro do leite, o qual é bem digerido e utilizado pelos bezerros. Fontes alternativas de proteínas incluem: proteínas de origem animal e fontes de origem vegetal, sendo estas utilizadas em diferentes quantidades nos sucedâneos do leite (HEINRICHS, 1995).

Em muitas regiões do País onde a produção de queijos é mais intensa, normalmente existe uma abundância deste subproduto, na maioria das vezes oferecido quase gratuitamente a quem possa retirá-lo do laticínio. É em função disso que muitos produtores manifestam o desejo de utilizá-lo, se possível, em substituição ao leite.Os fatores críticos que influenciam o uso de fontes protéicas nas dietas líquidas de bezerros incluem a digestibilidade relacionada à idade, o perfil dos aminoácidos (AA) e a presença de fatores antinutricionais (DAVIS; DRACKLEY, 1998).

Devido à grande disponibilidade do soro de queijo *in natura*, bem como seu oferecimento gratuito ou a baixo preço, muitos produtores o têm fornecido indiscriminadamente aos animais, especialmente na alimentação de suínos e do gado leiteiro adulto. O soro de queijo é uma excelente alternativa alimentar, pois além de ser rico em nutrientes, não contém fatores antinutricionais. Por estas razões, este produto apresenta amplas possibilidades na alimentação animal visando à redução de custos.

As proteínas do soro de leite têm alto valor biológico, e sua utilização na alimentação humana e animal permite, ainda, a redução da liberação de resíduos poluentes no meio ambiente e o aumento na margem de lucratividade da indústria (FONTES, 2006).

O estudo dos eventos relacionados com o intestino delgado na fase inicial de vida reveste-se de grande importância, pois trata-se de um período critico para a sobrevivência do recém-nascido, justificando a procura de informações que vão desde a avaliação de manejos alternativos até mecanismos histofisiológicos (KINDLEIN, 2006).

Dentre as modificações que seguem, ao nascimento, são notáveis o grande crescimento e o desenvolvimento do trato gastrintestinal, de forma que prejuízos no desenvolvimento e função desse órgão contribuem significativamente para a morbidez e mortalidade pós-natal (ODLE et al., 1996).

Embora as alterações mais drásticas durante o desenvolvimento dos ruminantes estejam associadas ao epitélio ruminal, o desenvolvimento estrutural do intestino delgado está diretamente relacionado ao desempenho animal (CHURCH, 1988).

As principais funções do intestino delgado são a digestão de proteínas, carboidratos e lipídeos, e a absorção de vários nutrientes como aminoácidos e monossacarídeos. Assim, animais com desenvolvimento intestinal sub-ótimo apresentarão menor capacidade de utilização dos nutrientes dietéticos e, conseqüentemente, menor desempenho e eficiência alimentar (VIEIRA, 2005).

Objetivou-se neste trabalho testar através do desenvolvimento intestinal a eficiência da utilização do soro de queijo *in natura* associado ao colostro em substituição ao leite integral no aleitamento de bezerros a partir de 20 dias de vida como forma de reduzir o custo de criação dos mesmos.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Nazaré, no município de Maranguape-Ce. Foram utilizados 24 bezerros mestiços de holandês x zebu, com um peso vivo médio de 35,6 kg, distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado com 04 (quatro) tratamentos e 06 (seis) repetições: LI: Leite integral (Controle), LS: 50% Leite integral + 50% de Soro de queijo in natura, LSO: LS adicionado de 01 (um) ovo integral in natura, LSOB: LSO adicionado de biotina (05mg/animal/dia). Os animais tiveram à sua disposição concentrado farelado, feno de capim Tifton-85 (Cynodon sp.) e água ad libitum desde o nascimento até o desmame, que ocorreu aos 60 dias de idade.

Do nascimento até três dias as crias receberam colostro integral e do 4° ao 10° dia leite integral na quantidade de 04 litros divididos em dois fornecimentos, às 07:30 e 16:00 horas. A adaptação dos animais

às dietas experimentais compreenderam os 10 (dez) dias que antecederam ao início dos respectivos tratamentos, quando os animais receberam o soro de queijo em substituição parcial ao leite integral, de maneira gradativa (5% a cada dia, de forma que a mudança da dieta cause menor impacto sobre o processo digestivo), conforme o esquema abaixo:

- 10º dia: substituição de 5% do leite integral por soro;
- 11º dia: substituição de 10% do leite integral por soro
- 12º dia: substituição de 15% do leite integral por soro...
- ...19º dia: substituição de 50% do leite integral por soro.

Os animais tiveram acesso a um concentrado farelado (com 18% de proteína bruta e 75% de nutrientes digestíveis totais), feno e água serão fornecidos *ad libitum* desde o nascimento até o desmame aos 60 dias. Todos os animais foram vermifugados e receberam complexo vitamínico ADE injetável conforme manejo sanitário adotado para bezerros na região.

Antes de serem sacrificados, os bezerros foram pesados e submetidos a um jejum de aproximadamente 16 horas, tendo acesso somente à água. Após este, foram pesados e levados ao abatedouro. Retiraram-se fragmentos de aproximadamente um centímetro quadrado de intestino delgado na porção do duodeno até a porção distal do íleo. Os fragmentos foram armazenados em formol a 10%, desidratados em série crescente de etanol, diafanizados em xilol e incluídos em parafina. Foram feitos cortes multisseriados no micrômetro, numa espessura de 8µm, e colocados nas lâminas histológicas para depois serem coradas por hematoxilina-eosina e cobertos com lamínula de vidro.

As lâminas foram feitas em quadruplicata e submetidas à análise no microscópio Olympus, variando resoluções de 100 e 200 vezes. Os campos foram fotografados aleatoriamente, sendo cinco fotos referentes a cada parte do tecido, usadas como repetições. Para tal foi usada uma escala de 0,1mm como referência para as medições. Foi feita a medição da altura dos vilos de cada porção.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos para a altura das vilosidades do duodeno, jejuno e íleo recebendo diferentes dietas líquidas podem ser observados na Tabela 1.

Tabela 1. Altura das vilosidades (mm) e coeficiente de variação (CV) do duodeno, jejuno e íleo.

	LI	LS	LSO	LSOB	CV
Duodeno	0,694[b]	0,733[b]	0,913[a]	0,704[b]	17,22
Jejuno	0,768[a]	0,812[a]	0,769[a]	0,870[a]	21,81
Íleo	0,825[a]	0,804[a]	0,728[a]	-	15,37

LI: Leite integral; LS: 50% Leite integral + 50% de Soro de queijo *in natura*; LSO: LS adicionado de ovo integral *in natura* e LSOB: LSO adicionado de biotina. Médias seguidas pela mesma letra na linha não diferem estatisticamente entre tratamentos (P>0,05) pelo teste de Tukey.

Foram verificadas diferenças significativas (P<0,05) entre os tratamentos. Observa-se que o duodeno do tratamento LSO apresentou altura maior do que à dos demais tratamentos. Os resultados obtidos por Vieira (2005) mostram que não foram verificadas diferenças significativas na morfometria dos vilos entre os animais do grupo controle com os que receberam a dieta soro e leite.

Os valores médios correspondentes a altura das vilosidades do duodeno, jejuno e íleo, independentemente do tratamento, corresponderam aos resultados encontrados por Banys (1999), onde verificou altura média de 0,694; 0,785 e 0,751 mm para o duodeno, jejuno e íleo respectivamente em animais aleitados com sucedâneos baseados em proteínas texturizadas de soja.

Não foi observada diferença significativa (P>0,05) quando comparada a altura das vilosidades entre repetições, mostrando que a média foi uma estimativa bem próxima da altura real das vilosidades.

Não foi verificada diferença significativa na altura dos vilos entre as distintas porções do intestino nos tratamentos. O mesmo foi observado no trabalho de Banys (1999).

Sabe-se que o equilíbrio entre dois processos: renovação celular (proliferação e diferenciação), resultante das divisões mitóticas sofridas por células totepotentes (stem cels) localizadas na cripta e ao longo dos vilos (UNI et al., 2003) e perda de células (extrusão) que ocorre normalmente no ápice dos vilos, determinam um turnover celular (síntese-migração-extrusão) constante, ou seja, a manutenção do tamanho dos vilos e, portanto, a manutenção da capacidade digestiva e de absorção intestinal. Entretanto, quando o intestino responde a algum agente (microrganismos, por exemplo), com um desequilíbrio no turnover a favor de um dos processos citados acima, ocorre uma modificação na altura. Assim, se ocorrer um aumento na taxa de mitose com ausência, diminuição ou manutenção da taxa de extrusão, deverá haver um aumento no número de células e, consequentemente, um aumento na altura e no perímetro dos vilos e até pregueamento da parede dos mesmos. Se o estímulo levar a um aumento na taxa de extrusão, havendo manutenção ou diminuição na taxa de proliferação, o intestino deverá responder com uma redução na altura dos vilos e, consequentemente, diminuição em sua capacidade de digestão e absorção (PLUSKE et al., 1997).

Vieira (2005) observou diferença entre o grupo dos animais alimentados 100% com sucedâneo soro em relação aos outros grupos, e atribuiu essa diferença a composição do sucedâneo, no qual 100% da proteína bruta eram originaria do soro do leite e não continha leite integral, com isso não aconteceria coagulação no abomaso, e isso poderia alterar os padrões normais de secreção hormonal, afetando negativamente o desenvolvimento estrutural da mucosa intestinal. Comentou ainda que substâncias bioativas presentes no leite integral, com funções importantes no desenvolvimento funcional da mucosa intestinal estão provavelmente ausentes ou em quantidades ínfimas no sucedâneo soro. Sendo assim podemos supor que a não inferioridade no tamanho das vilosidades dos demais tratamentos desse estudo em relação ao grupo controle pode ser atribuída ao fato de que nenhum dos tratamentos tiveram 100% de substituição do leite por soro de queijo e, que assim, possivelmente não houve diferença entre os padrões de secreção hormonal e de substâncias bioativas.

É importante salientar que as mensurações realizadas neste trabalho foram obtidas em lâminas histológicas processadas segundo o método clássico de impregnação em parafina. Tal processamento provoca vários artefatos, sendo o principal a retração que pode chegar a 26% (ROYET, 1991). Portanto comparação só será possível, considerando que em ambos os trabalhos a metodologia utilizada foi semelhante.

Pouco ou quase nada pode ser encontrado na literatura sobre a morfometria das vilosidades intestinais em bezerros, indicando um campo aberto para futuros estudos.

CONCLUSÃO

Podemos concluir que as dietas testadas foram semelhantes, exceto para o fragmento de duodeno, de forma que é possível que o leite integral seja substituído parcialmente pelo soro de queijo, sem que haja prejuízo no desenvolvimento morfométrico dos vilos do intestino delgado dos animais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BANYS, V. L.; PAIVA, P. C. A.; LOZANO, D. M.; FERREIRA, I. C.; LEMOS, F. S. Avaliação histológica do aparelho digestivo de bezerros aleitados com sucedâneos baseados em proteína texturizada de soja.. In: Reunião Anual da SBZ, 36, 1999, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre : SBZ, 1999.

CHURCH, D. C. Digestion, metabolism and nutrient needs in preruminantes. In: **The ruminant animal digestive physiology and nutrition**, Oregon: Metropolitan Printing, 1988. p.401-420.

CRANE, F. M. Milk replacers move from gruel to worldwide industry. **Feedstuffs**, v.63, p.18-19, 1991.

Davis, C. L.; Drackley, J. K. **The development, nutrition and management of the young calf.** Iowa: Iowa University, 1998. 329p.

FONTES, F. A. P. V. Desempenho de bezerros alimentados com dietas líquidas à base de leite integral ou soro de leite. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.58, p.212-219, 2006.

HEINRICHS, A. J. S. J. WELLS. W. C. LOSINGER. A study on the use of milk replacers for dairy calves in the United States. **J. Dairy Sci**., n. 78, p.28-31. 1995.

KINDLEIN, L. **Efeito de IgG e IGF-I das primeiras refeições lácteas sobre a flutuação sérica e características do epitelio intestinal em bezerros recem-nascidos**. 2006 . 101p. Tese (Doutorado em Agronomia) – Faculdade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiróz", Piracicaba, 2006.

PLUSKE, J. R.; HAMPSON, D. J.; WILLIAMS, I. H. Factors influencing the stricture and function of the small intestine en the weaned pig: a review. **Livestock Production Science**, 51, 215-236. 1997.

ROYET J. P. Stereology: a method for analysing images. **Progress in Neurobiology**, Oxford, v.37, n.5, p.433-474, 1991.

UNI, Z.; SMIRNOV, A.; SKLAN, D. Pre- and posthatch development of goblet cells in the broiler small intestine: Effect of delayed access to feed. **Poultry Science**, Champaing, v. 82, p.320, 2003.

VIEIRA, F. A. P.; COELHO, S. G.; COSTA, T. C. Morfometria intestinal de bezerros alimentados com dietas líquidas à base de diferentes fontes protéicas. In: **REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA**, **42**., 2005. Goiânia. **Anais eletrônico...** Goiânia: [s.n.], 2005.

AGRADECIMENTOS

A Professora Dra. Patrícia de Oliveira Lima.

Ao Professor Dr. Luiz Augusto Vieira Cordeiro

Morfologia do saco vitelínico de cutia (Dasyprocta aguti, Linnaeus, 1766).

Ferdinando Vinícius Fernandes Bezerra[1]; Moacir Franco de Oliveira[2]; Gleidson Benevides de Oliveria[3] Andre Menezes do Vale[3]; Alexandre Rodrigues da Silva[3],

[1]Aluno de graduação do curso de Medicina Veterinária da UFERSA – Bolsista PIBIC – ferdinando_vinicios@hotmail.com

[2]Professor do Curso de Medicina Veterinária, UFERSA – Departamento de Ciências animais (Orientador)

[3]Alunos de Pós-Graduação em Ciência Animal – PPCA/UFERSA.

[4]Professor do Curso de Medicina Veterinária, UFERSA – Departamento de Ciências animais

RESUMO

Estudos com a placentação vitelínica de cutias foram desenvolvidas utilizando-se fêmeas em gestação a termo. Os animais foram eutanasiados por associação de xilazina 10% (1mg.Kg $^{-1}$) e cetamina 5% (10mg.kg $^{-1}$) por via intramuscular como medicação pré-anestésica e tiopenpal 1g (25mg.Kg $^{-1}$), por via endovenosa, para indução e manutenção da anestesia até o animal atingir um plano profundo de anestesia administrando-se, em seguida, uma solução de KCl por via endovenosa na dose de 1ml.Kg $^{-1}$. Após incisão do útero as membranas fetais foram caracterizadas macroscopicamente e fragmentos coletados para processamento histológico, para análises em microscopia de luz. O saco vitelínico apresentou na gestação a termo com inversão completa, estando sua porção visceral disposta sobre o âmnio e com suas vilosidades voltadas para a parede do útero. Tanto a porção parietal quanto a porção visceral apresentaram-se compostas por um epitélio prismático simples. Em cutias o saco vitelino é composto de uma porção visceral e outra parietal no inicio da gestação, mas sofre completa inversão na gestação a termo.

Palavras-chaves: placenta, saco vitelínico visceral, inversão, membranas fetais.

ABSTRACT

MORPHOLOGY OF THE YOLK SAC OF AGOUTI. Studies on the vitelline placentation of agoutis were developed using females in gestation at term. The animals were euthanized by an association of 10% xylazine (1mg.kg $^{-1}$) and 5% ketamine (10mg.kg $^{-1}$) intramuscularly as premedication and thiopentone 1g (25mg.Kg $^{-1}$), intravenously, for induction and maintenance of anesthesia until the animal reached a deep anesthetic plane, then a solution of KCl (1ml.kg $^{-1}$) was, also intravenously, administrated. After incision on the uterus the fetal membranes were characterized macroscopically and fragments were collected for histological processing and light microscopy analysis. The yolk sac presented in a gestation at term with complete reversal, with its visceral portion disposed on the amnion and its villi facing the wall of the uterus. Both the parietal and visceral portions presented composed by a prismatic epithelium. In Agouti, the yolk sac is composed of a visceral portion and a parietal one early in the pregnancy, but suffers complete reversal in pregnancy at term.

Key words: Placenta, visceral yolk sac, reversal, fetal membranes

INTRODUÇÃO

Os roedores são mamíferos frequentemente estudados, em função de sua importância epidemiológica, ecológica e ainda pelo fato de servirem de fonte de proteína animal para parcelas da população rural menos favorecida economicamente. A entrada destes animais na América do Sul, de acordo com Roque e Vaz (2009) pode ser dividida em duas grandes fases: a entrada dos Hystricognathi (caviomorfos) e posteriormente a entrada dos roedores Sciurognathi (cricetídeos). Independentemente do grupo em questão, a origem destes animais estaria relacionada a diversificação de um grupo comum que ocorria no supercontinente localizado ao norte do globo denominado Laurásia. Os primeiros achados de caviomorfos remontam ao Ecoceno ou início do Oligoceno, quando o continente era separado da América do Norte por um canal marítimo e da África pelo Oceano Atlântico.

A fauna silvestre da caatinga e das regiões Norte e Sudeste do Brasil, é composta de várias espécies de roedores, dentre elas cutia, espécie pertencente a família Dasyproctidae, e de grande importância ecológica dado o hábito de dispersar sementes ao alimentar-se.

Nestes roedores, o modelo de placentação que tem chamado a atenção da comunidade cientifica a pesquisar o papel dos anexos fetais, ao longo das diferentes fases da gestação, e comparar-los a resultados obtidos para espécies próximas (TIBBITTS; HILLEMANN, 1959), no porco-espinho (PERROTA, 1959), na cobaia (DAVIES; DEMPSEY; AMOROSO, 1961; KAUFMANN; DAVIDOFF, 1977; ROBERTS; PERRY, 1974; UHLENDORF; KAUFMANN, 1979), na nutria (HILLEMANN; GAYNOR, 1961), no gerbil (FISCHER, 1985) e no mocó (OLIVEIRA *et al.*, 2006), de forma a estabelecer relações filogenéticas.

Considerando que na espécie ainda não foi descrito como se comporta o saco vitelino ao longo da gestação, e como forma de contribuir cientificamente com informações acerca da placentação da espécie, neste estudo objetivou-se descrever a morfologia do saco vitelino com base em informações macro e microscópicas.

MATERIAL E MÉTODOS

O material destinado à realização do estudo da morfologia do saco vitelínico em cutias foi obtido no Centro de Multiplicação de Animais Silvestres da Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA, Mossoró-RN, registrado junto ao IBAMA como criadouro científico sob o número 1478912.

Para coleta do material os animais foram eutanasiados recebendo como medicação pré-anestésica a associação de xilazina 10% (1mg.kg $^{-1}$) e cetamina 5% (10mg.kg^{-1}) por via intramuscular. Em seguida, para indução anestésica, como também para o aprofundamento do plano anestésico foi administrado tiopental 1g (25mg.Kg $^{-1}$) por via endovenosa. Constatado no animal o plano de anestesia profunda, aos animais era administrado solução de KCl, através do mesmo acesso venoso na dose de 1ml.Kg $^{-1}$.

Caracterizado o óbito do animal, era feita uma incisão longitudinal mediana pós-umbilical, de forma a expor o útero gravídico e coletar o material para análise macro e microscópica. Para este fim, foram coletados, fragmentos do saco vitelínico, com cerca de 0,5 a 1cm, acondicionado em frascos contendo solução de paraformoldeído a 4% tamponado com fosfato de sódio 0,1M, pH 7,2 a 4^{o}C.

O processamento do material, bem como, a preparação das lâminas, foram realizados no laboratório de histologia da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo, com base na metodologia descrita por Freitas Neto, Rodrigues e Tolosa (2003), Berçak e Paulete (1976).

As laminas foram examinadas em microscópio de luz dotado de objetivas com aumento variando entre 2,5X a 100X (objetiva de imersão). As mais representativas foram fotomicrografadas, sendo as estruturas caracterizadas com base em trabalhos desenvolvidos por Enders (1965), Kaufmann e Davidoff (1977), Dantzer, Leiser e Kaufmann (1988), Mossman (1987), Leiser e Kaufmann (1994) e Carter (2001).

A nomenclatura utilizada para denominação das estruturas identificadas terá como base o International Committee on Veterinary Gross Anatomical Nomenclature (1992) e o International Committee on Veterinary Histological Nomenclature (1994).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em cutias o útero apresenta-se como uma estrutura composta por dois cornos com paredes que se tornam muito delgadas na medida em que a gestação progride, de forma que as estruturas fetais podem ser parcialmente visualizadas.

A exposição das membranas fetais, após incisão do útero, permiti que se infira que as mesmas apresentam-se relativamente transparentes, justapostas umas as outras e dispostas de forma a envolver todo o embrião. Quanto ao saco vitelino, a termo, é composto de uma membrana única, correspondente a placenta vitelínica visceral, que na região próxima a placenta principal apresenta-se com aspecto viloso e vasculariza por meio de uma artéria e duas veias vitelínicas, de origem embrionária. Microscopicamente o saco vitelino visceral apresenta um epitélio prismático com os núcleos celulares dispostos apicalmente. Este epitélio dispõe-se formando estruturas vilosas, contendo centralmente tecido mesenquimal e, além disto, contendo inúmeros vasos sangüíneos inseridos no tecido mesenquimal. Quanto a porção parietal

verifica-se microscopiacmente que a mesma permanece apenas na porção da placenta principal que mantém uma relação direta com o útero, próximo a região da decídua basal.

A placenta vitelínica como uma placenta funcional em roedores, antes da formação da placenta corioalantóidea, é especialmente importante, uma vez que, trata-se da única estrutura presente, envolvida com os processos de trocas entre mãe e feto. Em função desta condição, fisiologistas e anatomistas têm procurado entender seu papel durante as fases inicias da prenhez. Segundo Everett (1935), sua função é transportar material entre a porção parietal e visceral, pela cavidade do saco vitelínico, através de uma série de canais formados pelas células trofoblásticas. O fato de nesta investigação ter sido observado na gestação a termo, apenas a porção visceral do saco vitelino indica que nestes roedores o saco vitelino aparece como uma estrutura invertida e que esta porção assume o papel de trocas entre a mãe e o feto, juntamente com a placenta principal.

Carpenter e Ferm (1969) afirmam, em estudos envolvendo a placenta vitelínica de hamsters, que a placentação em roedores é caracterizada pelo desenvolvimento de duas membranas placentárias diferentes. Além da placenta corioalantóidea, que forma uma relação hemocorial entre sangue materno e fetal, uma placenta vitelínica visceral invertida vem justapor o endométrio uterino, sem que haja nenhuma relação citológica íntima entre o epitélio do saco vitelínico e o endométrio.

Estudos com placenta vitelínica de roedores foram desenvolvidos por (CARPENTER, 1980; JOLLIE, 1968) e (HAAR e ACKERMAN, 1971). Em seus resultados os mesmos evidenciam que em camundongos e hasmster o saco vitelínico, ao microscópio eletrônico de transmissão, é formado por um epitélio colunar, com células presas a uma fina camada que separa o endoderma do mesoderma, o que difere com o observado neste trabalho, onde a placenta vitelínica visceral é composta por epitélio prismático simples, bem como dos resultados descritos por (TAM e BURGESS, 1977) ao estudarem fases inicias da gestação, as células da placenta vitelínica são pequenas, ovóides e dispostas tangencialmente ao disco da placenta. Ao tornarem-se maduras, as mesmas constituem um epitélio colunar com citoplasma celular mais volumoso, formando a porção parietal da placenta vitelínica.

No nutria Hillemann e Gaynor (1961) observaram que a placenta vitelínica existente nestes organismos consistia apenas da parte visceral, altamente desenvolvida, e formava um reforçado envelope pelo lado de fora do âmnio presa do lado fetal do disco corioalantóideo ao longo de um círculo próximo a margem do disco, refletindo-se por cima da margem mesometrial do mesmo. Considerando que o saco vitelino é formado pela porção parietal e por outra visceral separadas pelo celoma do saco vitelino. É possível que os pesquisadores tenham deixado de descrever com melhor acuidade as fases iniciais da gestação. Os resultados descritos para cutia também se assemelham aos achados de (WISLOCKI e PADYKULA, 1953) ao desenvolverem estudos histoquímicos com membrana de Reichert's e a placenta vitelínica de ratas, em diferentes fases de gestação. A placenta vitelínica nas ratas consistia-se de uma parede externa correspondente a placenta vitelínica parietal, e de uma parede interna vascularizada por vasos sangüíneos vitelínicos que representava a placenta vitelínica visceral.

CONCLUSÕES

O saco vitelínico em cutias apresenta o mesmo padrão observado para outros roedores, sendo composto de uma porção visceral e outra parietal e com inversão completa.

A presença de vilosidades na porção vitelínica do saco vitelino, sua vascularização e a forma como se justapõe ao âmnio sugere que a mesma funciona como um órgão de trocas, conforme cita a literatura.

Estudos envolvendo técnicas que evidenciem a existência de mecanismos de transporte entre o saco vitelino e feto de cutias precisam ser desenvolvidos como forma a estabelecer que tipos de substâncias são permutadas entre mãe e feto por meio do saco vitelino.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BERÇAK, W.; PAULETE, J**. Técnicas de citologia e histologia.** Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, v. 1 e 2, 1976.

CARPENTER, S. J. Placental permeability during early gestation in the hamster. Electron microscopic observations using horseradish peroxidase as a macromolecular tracer**. Anatomy Record,** v. 197, p. 221-238, 1980**.**

CARPENTER, S. J.; FERM, V. H. Uptake and storage of trorotrast by the rodent yolk sac placenta: an electron microscopic study**. American Journal Anatomy**, v. 125, p. 429-456, 1969**.**

CARTER, A. M. Evolution of the placenta and fetal membranes seen in the light of molecular phylogenetics. **Placenta**, v. 22, n. 10, p. 800-807, 2001.

DANTZER, V.; LEISER, R.; KAUFMANN, P. Comparative morphological aspects of placental vascularization. **Trophoblast Research,** v. 3, p. 235-260, 1988.

DAVIS, J., DEMPSEY, E. W. e AMOROSO, E. C. The subplacenta of the guinea pig: An electron microscopic study. **Journal Anatomy,** v. 95, p. 311 - 324, 1961.

ENDERS, A. C. A comparative study of the fine structure of the trophoblast in several hemochorial placentas. **American Journal anatomy**, v. 116, n. 1, p. 29-68. 1965.

EVERETT, J. W. Morphological and physiological studies of the placenta in the albino rat. **Journal experimental zoology**. v. 70 n. 2, p. 243 - 279, 1935.

FISCHER, T. V. The subplacenta of the bearver (*Castor canadensis*). **Placenta**, v. 6, p. 311 - 321, 1985.

FREITAS NETO, A. G., RODRIGUES, C. J., TOLOSA, E. M. C.; **Manual de técnicas para histologia normal e patológica.** 2ª ed. Rio de Janeiro. Manole, 2003. 341p.

HAAR, J. L.; ACKERMAN, G. A. Ultrastructural changes in mouse yolk sac associated with the initiation of viteline circulation. **Anatomy Record**, v. 170, p. 437 – 456, 1971.

HILLEMANN, H. H.; GAYNOR, A. I. The definitive architeture of the placenta of nutria, *Myocastor coypus* (MOLINA). **American Journal Anatomy**, v. 109, n. 3, p. 299 - 317, 1961.

INTERNATIONAL COMMITEE ON VETERINARY GROSS ANATOMICAL NOMENCLATURE. **Nômina anatômica veterinária.** 4. ed. Ithaca: Word Association on Veterinary Anatomists, 1994. (Together with nomina histologica, 2. ed., 1992 and nomica embriologica veterinary, 1992).

INTERNATIONAL COMMITEE ON VETERINARY HISTOLOGICAL NOMENCLATURE. **Nômina histológica.** 2. ed. rev. Zurich, 1994. (Together with nomica anatomica veterinary, 4 edição and nomina embriologica veterinary.

JOLLIE, W. P. Changes in the fine structure of the parietal yolk sac of the rat placenta with increasing gestational age. **American Journal Anatomy**, v. 122, p. 513 – 532, 1968.

KAUFMANN, P.; DAVIDOFF, M. The guinea pig placenta. **Advances in Anatomy Embriology and Cell Biology,** v. 53, n. 2, p. 5-90, 1977**.**

LEISER, R.; KAUFMANN, P. Placental strurcture: in a comparative aspect. **Experimental Clinical Endocrinology,** v. 102, n. 3, p. 122-134, 1994.

MOSSMAN, H. W. Vertebrate fetal membranes: Comparative ontogeny and morphology; evolution; phylogenetic significance: basic functions; research opportinities. **London: The Macmillan Press,** 1987.

OLIVEIRA, M. F.; CARTER, A. M.; BONATTELLI, M.; AMBROSIO, C. E.; FERRAZ, R. H. S.; SANTOS, T. C.; MIGLINO, M. A. Placentation in the *Kerodon rupestris* (Wied, 1820). **Placenta,** v. 27, p. 87-97, 2006.

PERROTTA, C. A. Fetal membranes of the canadian porcupine, *Erethizon dorsatum***. American Journal Anatomy,** v. 104, n. 1, p. 35 - 59, 1959.

ROBERTS, C. M.; PERRY, J. S. Hystricomorph Embryology. Symp. **Zool. Soc. Lond.** v.34, p. 333-360, 1974.

ROQUE, A. L. R.; VAZ, V. C. Roedores. Laboratório de Biologia de Tripanossomatídeos, Instituto Oswaldo Cruz, Fiocruz, 21040-900, Rio de Janeiro. Disponível no site http://www.fiocruz.br/chagas/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?sid=31, acessado em 3 de fevereiro de 2009.

TAM, W. H.; BURGESS, S. M. The developmental changes in the placenta of the guinea pig. **Journal Anatomy**, v. 123, n. 3, p. 601 - 614, 1977.

TIBBITS, F. D.; HILLEMANN, H. H. The development and histology of the chinchilla placenta. **Journal Morphology,** v. 105, p. 317-365, 1959.

WISLOCKI, G. B.; PADYKULA, H. A. Reichert's membrane and the yolk sac of the rat investigated by histochemical means**. American Journal Anatomy,** v. 92, n. 1, p. 117 – 151, 1953.

AGRADECIMENTOS

A UFERSA e CNPq pela concessão da bolsa (PIBIC) para a execução do trabalho, ao Professor Dr. Moacir Franco de Oliveira pela orientação e ao servidor do CEMAS, Antonio Almeida dos Santos pela colaboração durante as coletas.

Estudo da infecção pelo vírus da anemia infecciosa equina em asininos.

Francisco Joelson Correia de Freitas[1]; Sidnei Miyoshi Sakamoto[2]; Joseney Maia de Lima[3]; Leíse Gomes Fernandes[4]; Isabela de Oliveira Barros[4]

[1]Aluno de graduação do Curso de Medicina Veterinária da UFERSA – Bolsista PIBIC – e-mail: fjcfreitas@bol.com.br

[2]Professor do Curso de Medicina Veterinária da UFERSA – Departamento de Ciências Animais (Orientador).

[3] Aluno de graduação do Curso de Medicina Veterinária da UFERSA.

[4] Aluna do Programa Pós-graduação em Ciência Animal da UFERSA.

RESUMO

A anemia infecciosa eqüina (AIE) é uma doença provocada por vírus que acomete todos os eqüídeos e uma vez que um animal é exposto ao vírus, torna-se portador permanente, podendo apresentar ou não os sinais da doença. Desse modo, o presente trabalho teve como objetivo detectar a ocorrência e avaliar o risco potencial de transmissão da AIE em eqüídeos, principalmente asininos e muares. Durante o período de agosto de 2009 a maio de 2010, foram colhidas amostras de soro, de 172 asininos, 67 eqüinos e 11 muares errantes, nas quais foram utilizadas para pesquisa sorológica pelo teste de ELISA (antígeno recombinante rgp90). Dos 250 animais analisados, 23 foram positivos, sendo 12 asininos, 9 eqüinos e 2 muares. Diante disto, os eqüídeos errantes representam um risco potencial para a transmissão da doença e discute-se a importância de um teste de diagnóstico confiável para asininos e muares para a aplicação de medidas de controle na disseminação do vírus da AIE.

Palavras-chaves: AIE, ELISA, animais errantes.

ABSTRACT

STUDY OF INFECTION OF EQUINE INFECTIOUS ANEMIA VIRUS IN DONKEYS. Equine infectious anemia (EIA) is a disease caused by a virus that affects all equids and once an animal is exposed to the virus, it becomes permanent carrier may submit or not the signs of the disease. Thus, this study aimed to detect the occurrence and assess the potential risk of transmission of EIA in horses, mainly donkeys and mules. During the period August 2009 to May 2010, serum samples were collected, 172 donkeys, 67 horses and 11 errant mules, in which were used for serologic survey by ELISA (recombinant antigen rgp90). Of 250 animals examined, 23 were positive, 12 donkeys, two horses and nine mules. Before this, the wandering horses represent a potential risk to the transmission of disease and discusses the importance of a reliable diagnostic test and other equines to implement measures to control the spread of the virus from the IEA.

Key words: EIA, IDGA, errant animals.

INTRODUÇÃO

A equideocultura apresenta-se como uma importante atividade pecuária para nosso país tanto econômica quanto social. Diante disso, várias enfermidades tem ocasionado problemas nos rebanhos dificultando o desenvolvimento da atividade, dentre elas a anemia infecciosa eqüina (AIE).

A AIE (anemia infecciosa eqüina) foi a primeira doença animal associada a um vírus (LEROUX et al, 1997) e embora os estudos se concentrem em cavalos e pôneis, considera-se que todos os eqüídeos são susceptíveis (COOK et al, 2001), representando atualmente uma doença infecciosa importante. O vírus causador da AIE é o único no grupo dos lentivírus em que há uma febre aguda inicial com uma viremia associada, seguida por ciclos recorrentes da doença e, finalmente, um período assintomático prolongado (COOK et al, 2001;REIS, 1997).

Uma vez que um animal é exposto ao vírus da AIE (VAIE), assume-se que ele se tornará positivo em uma prova sorológica para a detecção de anticorpos contra antígenos do agente e esta condição permanecerá por toda a vida do animal. Esta premissa é o alicerce para a vigilância da doença. Considerando que mais de 95% dos animais infectados pelo vírus da AIE são portadores assintomáticos,

o diagnóstico laboratorial assume um papel decisivo no controle e prevenção da Anemia Infecciosa Equina, que de acordo com a legislação, é obrigatória a eutanásia dos animais infectados, uma vez que, não existe cura ou tratamento (PARÉ e SIMARS, 2004).

O Ministério da Agricultura (MAPA) utiliza a IDGA como prova padrão-ouro segundo normas da Organização Mundial de Saúde Animal (OIE) (LEROUX et al, 2004), para detecção de animais sorologicamente infectados, sendo que os laboratórios devem ser credenciados pelo MAPA. A IDGA, utilizado no diagnóstico da doença desde 1970, detecta anticorpos contra a proteína p26 do core viral que é antigenicamente estável, com domínios altamente conservados entre os isolados do VAIE e imunodominante (LEROUX et al, 2004). Embora seja de fácil execução, demora 48 horas para sua leitura. A principal limitação seria os resultados falsos negativos ou duvidosos, principalmente quando se trata de muares e asininos que normalmente possuem baixíssimos níveis de viremia (MOTA, 2007).

Outras provas sorológicas tem surgido para aperfeiçoar o tempo de detecção dos animais infectados, como o ELISA utilizando gp90 recombinante (rgp90) desenvolvido por Reis (1997), pois detectou anticorpos para o VAIE mais precocemente em animais infectados, apresentou boa correlação com os resultados do teste de IDGA e foi recomendado como teste de triagem em levantamentos sorológicos (MARTINS, 2004). É considerada uma prova sensível para detectar anticorpos anti-EIAV, possibilitando o teste de muitas amostras ao mesmo tempo com resultados obtidos dentro de 4 a 5 horas (MARTINS, 2004).

A reação em cadeia da polimerase (PCR) tem sido proposta como método de diagnóstico confirmatório para a AIE e outras retroviroses. A especificidade do teste é geralmente satisfatória quando são usados iniciadores dirigidos a uma região conservada no genoma do VAIE (KIM, CASEY, 1992; LANGEMEIER et al, 1996). A PCR para detecção de DNA proviral do VAIE é sensível e específica para identificar cavalos em estágio subclínico, como também cavalos recentemente infectados em processo de montagem de resposta imune (SPYROU et al, 2003; TOMA, 1980; MCCONNELL et al, 1983; ISSEL,COOK, 1993) e pode ser particularmente útil para asininos por apresentarem baixa viremia bem como baixos títulos de anticorpos detectáveis nos testes sorológicos.

Diante disso, o presente trabalho tem como objetivo detectar a ocorrência e avaliar o risco potencial de transmissão da AIE em equídeos, principalmente asininos e muares errantes de Mossoró-RN e dessa forma, propor medidas de prevenção e controle da AIE aplicável aos equídeos errantes.

MATERIAL E MÉTODOS

As coletas de sangue dos equídeos foram realizadas no curral de recolhimento da Prefeitura Municipal de Mossoró-RN, no período de agosto de 2009 a maio de 2010, onde essas amostras eram acondicionadas em tubos sem anticoagulante, sendo processadas no laboratório multidisciplinar para obtenção de soro. Os soros eram estocados a -20°C até o uso. Foram feitos coletas de sangue de 250 animais, sendo 172 asininos, 67 equinos e 11 muares. Para cada animal foi feita uma ficha de cadastro para alimentar o banco de dados, com identificação do animal (número, idade, sexo, espécie). A idade de cada animal foi estimada pela modificação na face oclusal da mesa dentária, de ovalada à biangula pela erupção continuada dos dentes e pelo desgaste de seus elementos constituintes (SILVA et al, 2003). As amostras eram utilizadas para realização de provas sorológicas para detecção do vírus da anemia infecciosa equina, usando-se o teste de diagnóstico como ELISA rgp90. O teste de ELISA rgp90 foi realizado no Laboratório de Retroviroses do Departamento de Medicina Veterinária Preventiva da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais seguindo o protocolo preconizado por Reis (1997), a proteína recombinante rgp90 foi diluída em tampão carbonato 50 mM (pH 9,6) na concentração de 0,5 µg/cavidade e incubada (100 µl por poço) em placas ELISA (Nunc-Immuno Plate Maxisorp) por 18 horas a 4ºC. As placas foram lavadas por duas vezes com PBS-Tween 0,05% (pH 7,6) e incubadas por no mínimo uma hora com solução de bloqueio PBS-Tween 0,05% (200 µl por poço) acrescida de leite em pó desnatado a 5%. Nova lavagem era realizada (3 vezes) e o soro incubado na diluição de 1:50 (4 µl de soro em 196 µl de PBS-Tween 0,05% + 1% leite) por uma hora a temperatura ambiente. Para a diluição do soro utilizada placas próprias para diluição com 96 cavidades e em seguida as amostras diluídas eram transferidas para a placa ELISA adsorvida previamente com a proteína recombinante rgp90. As placas

eram novamente lavadas com solução de PBS-Tween 0,05% por três vezes e incubadas com solução de conjugado na diluição de 1:7500 (coelho anti IgG equina-peroxidase SIGMA) em PBS-Tween 0,05% + 1% leite em pó (100 µl por poço) por 1 hora a temperatura ambiente. Após nova lavagem com PBS-Tween 0,05% por 3 vezes, 100 µl do substrato era adicionado: solução de ortofenilenodiamino (OPD) (0,5 mg/ml), 20 µl de peróxido de hidrogênio (H2O2) em 10 ml de tampão fosfato citrato (pH 5,0) por 10 minutos a temperatura ambiente. A reação era interrompida com 40 µl de solução de ácido sulfúrico a 0,5 N e a densidade ótica lida em leitor de ELISA (SIGMA) a um comprimento de onda de 492 nm.

Programas estatísticos foram empregados de acordo com o teste, cuja escolha foi definida pela natureza da variável analizada: se qualitativa – como espécie e sexo – ou quantitativa – como idade. Neste último caso, foi necessário decidir por testes paramétricos ou não paramétricos na dependência de haver ou não distribuição normal, o que foi avaliado pelo teste Kolmogorov-Smirnov. Os programas utilizados foram: Statistica 8.0‡ e Graph Pad Prism 5.00, no qual foi utilizado para análise de variância (ANOVA).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise das 250 amostras sanguíneas de eqüídeos, pelo teste de ELISA, resultou em 23 animais positivos, sendo 12 asininos, 9 eqüinos e 2 muares (Tabela 1). O ELISA não é prova aceita oficialmente no Brasil, mas por não consumir o tempo de processamento da IDGA e ser mais sensível, poderia ser empregado como teste de triagem para eqüinos ou como prova de eleição para asininos e muares.

Tabela 1 – Diagnóstico sorológico da infecção por AIE pelo ELISA em eqüídeos de Mossoró, divididos em espécie e subdivididos por sexo.

Espécie	Negativo	Positivo	Total
Asinino	**160**	**12**	**172**
Fêmea	57	7	64
Macho	103	5	108
Eqüino	**58**	**9**	**67**
Fêmea	35	4	39
Macho	23	5	28
Muar	**9**	**2**	**11**
Fêmea	5	2	7
Macho	4	-	4
Total	**227**	**23**	**250**

Os valores de idade não apresentaram distribuição normal, portanto, as comparações foram feitas pelo teste Kruskal-Wallis (não paramétrico). Não houve diferença estatisticamente significante ($P<0,05$) com relação à positividade entre as espécies e sexo.

Os asininos apresentaram uma mediana (6,0) menor que os eqüinos (7,5) (Figura 1) e estes tiveram uma amplitude maior de distribuição com maior número relativo de animais no último quartil. Tal fato pode ser explicado pela diferença de trabalho desempenhado por essas espécies e pelo seu modo de criação. Os eqüinos são mais aproveitados que os asininos no trabalho e, por conseqüência, circulam em menor número solto nas ruas. Adicionalmente, observou-se no decorrer desta pesquisa que muitos dos eqüinos recolhidos pela prefeitura são resgatados por seus donos, mostrando que são animais semi-controlados e que ainda estão servindo como força de trabalho. Mais lentos no trabalho, os asininos são aproveitados apenas na ausência de equinos e muares, o que pode explicar seu maior número nas vias públicas, provavelmente se reproduzindo nesta condição, dado o número representativo de animais jovens, repondo a população de susceptíveis.

Os muares, representados em menor número e com indivíduos mais velhos, possivelmente por serem híbridos (inférteis) e, em função de sua resistência, apresentam rendimento e longevidade no trabalho superior que as outras duas espécies. Desta forma, os muares, quando abandonados, o são mais tardiamente.

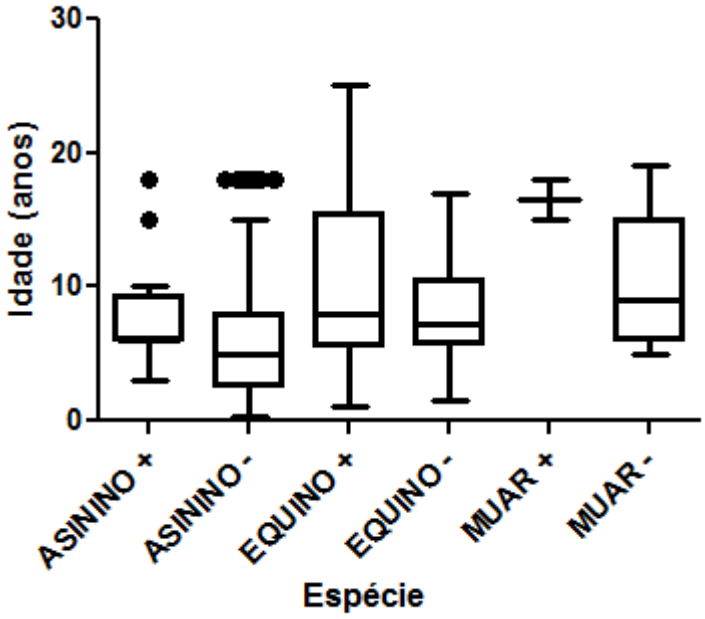


Figura 1 - Distribuição em mediana e quartis da idade agrupados pela positividade e negatividade sorológica das espécies.

É notória a importância do serviço de recolhimento dos animais sem controle ou semi-controlados, pois a apreensão realizada pela Polícia Rodoviária Federal contribuiu para diminuir 17% os acidentes envolvendo animais nas rodovias federais no Rio Grande do Norte (TRIBUNA, 2009). Porém, é necessário estudar alternativas e ponderar sobre o risco de serem recolhidos animais de diferentes pontos da cidade e mantê-los agrupados em um mesmo local para que, logo em seguida, sejam soltos. Não se pode descartar a possibilidade de que algum desses animais previamente infectados atuem como fonte de infecção para outro que será solto ou resgatado por um proprietário que tenha outros animais, podendo estabelecer novas cadeias de transmissão, já que o curral, principalmente na época chuvosa (época em que a proliferação de vetores responsáveis pela transmissão da AIE é maior), pode ser um local maior de disseminação entre esses animais.

A falta de um teste diagnóstico oficial confiável para asininos e muares faz com que não haja instrumento legal para aplicação de medidas de controle. A adaptação de programas de educação sanitária já bem descritos para pequenos animais (SÃO PAULO, 2006) podem propor medidas importantes como: posse responsável; controle populacional; substituir animais de trabalho infectados no caso de proprietários sem recursos financeiros.

Os dados apresentados neste trabalho sugerem um risco potencial de transmissão do VAIE que não pôde ser quantificado devido ao tamanho reduzido da amostra. O tempo em que os animais recolhidos permanecem cativos, mas a ampliação do período de colheita e a inclusão de testes moleculares deverão fornecer mais informações sobre o tamanho da população de equídeos errantes, a prevalência da doença, viremia e subpopulações virais para o rastreamento da origem da transmissão.

CONCLUSÕES

A AIE está presente nos equídeos errantes de Mossoró e estes representam um risco potencial para a transmissão da doença, existindo como animais portadores assintomáticos da doença, transitando livremente perto das fazendas. Apesar de ser uma medida que diminui a quantidade de acidentes nas ruas, o recolhimento dos animais em um curral coletivo, pode favorecer a disseminação da doença entre esses animais, por não serem adotadas medidas sanitárias associadas a esse serviço.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COOK, S.J..; COOK, R.F., R.C. MONTELARO, ISSEL, C.J. Differential responses of Equus caballus and Equus asinus to infection with two pathogenic strains of equine infectious anemia virus. **Veterinary Microbiology**, v. 79, p. 93-109, 2001.

ISSEL, C.J.; COOK, R.F., 1993. A review of techniques for the serologic diagnosis of equine infectious anemia. **Journal of Veterinary Diagnostic Investigation** 5, 137–141.

KIM, C.H.; CASEY, J.W. Genomic variation and segregation of equine infectious anemia virus during acute infection**. Journal of Virology**, v. 66, p. 3879-3882, 1992.

LANGEMEIER, J.L.; COOK, S.J.; COOK, R.F.; RUSHLOW, K.E.; MONTELARO, R.C.; ISSEL, C.J. Detection of Equine Infectious Anemia Viral RNA in Plasma Samples from Recently Infected and Long-Term Inapparent Carrier Animals by PCR. Journal **of Clinical Microbiology**, v.34, p.1481-1487, 1996.

LEROUX, C.; CADORÉ J. L.; MONTELARO, R. C. Equine Infectious Anemia Virus (EIAV): what has HIV's country cousin got to tell us? **Veterinary Research,** v. 35, p. 485-512, 2004.

LEROUX, C.; ISSEL, C. J.; MONTELARO, R. C. Novel and dynamic Evolution of equine infectious anemia virus genomic quasispecies associated with sequential disease cycles in an experimentally infected pony. **Journal of Virology**, v. 71, n. 12, p. 9627-9639, 1997.

MARTINS, M. F. Comparação entre os testes IDGA(p26) e ELISA indireto (rgp90) no diagnóstico da anemia infecciosa equina. 2004. 59f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais,Belo Horizonte.

McCONNELL, S.; KATADA, M.; DARNTON, S. M. Occult equine infectious anemia in an immunosuppressed serologically negative mare. **Equine Practice**, v.5, p.32-39, 1983.

MOTTA, P.M.C. Comparação da IDGA, ELISA e "NESTED" PCR no diagnóstico da anemia infecciosa equina em equinos, asininos e muares. 2007. 29 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária Preventiva) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

PARÉ, J.; SIMARD, C. Comparison of commercial enzyme-linked immunosorbent assays and agar gel immunodiffusion tests for the serodiagnosis of equine infectious anemia. **The Canadian journal of Veterinary Research**, v. 68, p. 254-258, 2004.

REIS, J. K. P. Produção de antígenos recombinantes gp90 e p26 do vírus da anemia infecciosa equina, para seu uso em imunodiagnóstico. 1997. 184 f. Dissertação (Doutorado em Medicina Veterinária) Escola de Veterinária, Uiversidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

SÃO PAULO. SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE.SUPERINTENDÊNCIA DE CONTROLE DE ENDEMIAS. Programa de controle de populações de cães e gatos do Estado de São Paulo. Boletim Epidemiológico Paulista, v. 5, 165 p., 2006, Suplemento 5.

SILVA et al, 2003. **Estimativa da idade dos equinos através do exame dentário**. <Disponível em: http://www.fmv.utl.pt/spcv/PDF/pdf9_2003/547_103_110.pdf> Acesso em 30/08/2010.

SPYROU, V.; PAPANASTASSOPOULOU, M.; PSYCHAS, V.; BILLINIS, C.; KOUMBATI, M.; VLEMMAS, J.; KOPTOPOULOS, G. Equine infectious anemia in mules: virus isolation and pathogenicity studies. **Veterinary Microbiology**, v. 95, p. 49-59, 2003.

TOMA, B. Persistent negative serologic reaction in a mare infected with equine infectious anemia virus. **Récherche Médécine Veterinaire,**v.156, p.55-63, 1980.

TRIBUNA DO NORTE, NATAL-RN. **Capturas de animais diminuem os acidentes nas rodovias do RN**. Tribuna do Norte on-line, 01 de janeiro de 2009. <Disponível em: http://tribunadonorte.com.br/noticia. php?id=81152> Acesso em: 15.04.2009.

AGRADECIMENTOS

A UFERSA e CNPq pela concessão da bolsa (PIBIC ou PICI) para a execução do trabalho.

EP 24.15 é expressa no epidídimo de bovinos.

Gabriela Teixeira Ribeiro[1]; José Domingues Fontenele Neto[2]; Mychel Raony Paiva Teixeira Morais[3]

[1]Aluna de graduação do curso de Medicina Veterinária da UFERSA – Bolsista PIVIC – bielateixeira@hotmail.com.

[2]Professor do Curso de Medicina Veterinária, UFERSA – Departamento de Ciências Animais (Orientador).

[3]Aluno de graduação do curso de Medicina Veterinária da UFERSA.

RESUMO

Uma das endopeptidases encontradas nos testículos de algumas espécies animais é a EP24.15. Essa enzima parece participar do metabolismo de alguns neuropeptídeos e, como consequência, está envolvida em vários processos fisiológicos, como a reprodução. Estudos demonstraram que a EP24.15 está presente em estágios específicos da espermatogênese no rato. Dados sugerem que esta enzima possui participação no processo de gametogênese. Este trabalho foi feito com o objetivo de avaliar a distribuição da EP24.15 no epidídimo de bovinos e comparar seu padrão com o observado em ratos. Foi observada a reação imunohistoquímica para detecção da EP.24.15 na cabeça, corpo e cauda do epidídimo. Na cabeça, todo o epitélio mostrou-se reativo, indicando a presença da enzima neste local, os espermatozóides também apresentaram marcação. No corpo, a enzima foi encontrada na borda apical e nos estereocílios do epitélio, e, diferente da cabeça epididimária, não houve marcação nos núcleos. Na cauda, observou-se marcação nos núcleos do epitélio e, nas bordas apicais de alguns túbulos, a marcação foi menos intensa que na região da cabeça e do corpo. Os espermatozóides no interior da cauda não apresentaram-se reativos. Tendo em vista a presença de peptídeos nos espermatozóides do epidídimo e observando a marcação da EP.24.15 neste órgão, acreditamos que essa enzima pode estar envolvida no metabolismo de peptídeos epididimários. Como os espermatozóides da cabeça e do corpo do epidídimo apresentaram-se reativos, sugerimos que a EP24.15 está envolvida na maturação destes espermatozóides.

Palavras-chaves: EP24.15, epidídimo, peptídeos, espermatozóides.

ABSTRACT

EP24.15 IS EXPRESSED IN THE EPIDIDYMUS OF CATTLE. One of the endopeptidases found in testis of some animals is the EP24.15. This enzyme appears to participate in the metabolism of some neuropeptides and is involved in various physiologic process, such as reproduction. Studies demonstrated that EP24.15 was present in specifics stages of spermatogenesis in rat. Data suggest that this enzyme involved in gametogenesis. The present research aimed to assess the distribution of EP24.15 in cattle's epididymis and to compare its pattern observed in rats. The immunohistochemistry analysis showed reaction to EP24.15 in the head, body and tail of epididymis. In the head, the reaction was found over the epithelium. In the body, the enzyme was founded in apical border and in stereocilia of epithelium, and, unlike the head, did not show nuclear labeling. In the tail, the reaction was found over the nucleus and the apical borders of some tubules, and the labeling was less intense than in body and head. The epermatozoids found in the tail did not show immunoreaction. This enzyme can be metabolizing peptides within the epidydimis. Because EP24.15 is found in spermatozoids in the head and body and not in the tail we believe that it is somehow involved in sperm maturation.

Key words: EP24.15, epididymis, peptides, sperm.

INTRODUÇÃO

O sistema reprodutor masculino dos animais domésticos é composto de testículos, ductos genitais, glândulas acessórias e pênis (SAMUELSON, 2007).

Uma das endopeptidases encontradas nos testículos de alguns animais domésticos é a endopeptidase 24.15, também conhecida como timet-oligopeptidase (EP24.15; E.C. 3.4.24.15). A EP24.15 é uma metaloendopeptidase exibindo o motivo característico de ligação com zinco HEXXH,

pertencente à família M3 (RAWLINGS et al, 2010). Essa enzima possui 687 resíduos de aminoácidos com peso molecular em torno de 78 kDa (PIEROTTI et al., 1990; MCKIE et al., 1993).

A função precisa da EP24.15 não é conhecida, no entanto vem sendo implicada no metabolismo de uma série de neuropeptídeos e como consequência, envolvida em vários processos fisiológicos, dentre esses, a percepção de dor (MOLINEAUX & AYALLA, 1990; KEST et al., 1991; KEST et al., 1992), a homeostase cardiovascular e renal (ORLOWSKI et al., 1983; CARDOZO & ORLOWSKI, 1993; TELFORD et al., 1995) e a reprodução (PIEROTTI et al., 1991; LEW et al., 1997; WU et al., 1997; SMITH et al., 2000).

A EP24.15 é amplamente distribuída em mamíferos, sendo os maiores níveis de atividade enzimática encontrados nos testículos, cérebro e hipófise, e os menores níveis são encontrados no pulmão, fígado, rim e baço (CHU & ORLOWSKI, 1985). PINEAU et al. (1999) demonstraram que a EP24.15 está presente em estágios específicos da espermatogênese do rato (estágios VII e VIII). Estando presente nas espermátides alongadas e corpos residuais, e também foi localizada no testículo humano (PINEAU et al., 1999). O papel exato da EP24.15 nas gônadas não está claro, mas os dados sugerem que haja uma participação desta enzima no processo de gametogênese (PIEROTTI et al., 1991; PINEAU et al., 1999). O objetivo do presente trabalho foi avaliar a distribuição da EP24.15 no epidídimo de bovinos e comparar seu padrão com o observado em ratos.

MATERIAL E MÉTODOS

Epidídimos de bovinos abatidos no Abatedouro Frigorífico Industrial de Mossoró (AFIM) foram coletados e fragmentos da cabeça, corpo e cauda, com aproximadamente 1 cm, foram fixados por imersão, utilizando-se uma solução fixadora contendo paraformaldeído 4% em tampão fosfato de sódio 0,1 M pH 7,4, por 18 horas a 4°C. Em seguida, as amostras foram desidratadas através de banhos em uma série crescente de etanol. Foram, então, diafanizadas em xilol e incluídas em parafina histológica.

Os blocos de parafina foram cortados em um micrótomo (5 µm de espessura) de modo a obter cortes das diferentes regiões do epidídimo. Os cortes foram distendidos em banho maria a 40°C e colocados em lâminas de vidro cobertas com albumina de Meyer.

O protocolo utilizado foi realizado segundo FONTENELE-NETO et al., (2001), com ligeiras modificações. Resumidamente, os cortes foram desparafinizados e hidratados, sendo então lavados com tampão fosfato salino 0,1 M pH 7,4 (PBS). Em seguida, foram submetidos a um processo de recuperação antigênica em tampão citrato de sódio 0,01 M pH 6,0 a 97 ^{o}C por 1 hora. Os cortes foram novamente lavados com PBS e incubados com H_2O_2 10% por 30 min, para bloquear a peroxidase endógena. Em seguida, foram então submetidos a 3 banhos em PBS contendo 0,3% de triton 100 X, sendo posteriormente incubados por 18 h a 4°C na presença do anti-soro específico, na diluição de 1:1000 (EP24.15) em PBS contendo 0,3% de Triton 100 X.

Os cortes foram lavados (3 banhos de 5 minutos) com PBS e incubados com anticorpo secundário biotinilado, obtido em cabra, anti-IgG de coelho (Sigma Co., St. Louis, MO) na diluição de 1:200 em PBS triton 0,3% por 2 h. Foram novamente lavados em PBS e incubados por 1 h com o complexo estreptoavidina-biotina peroxidase (*kit* ABC, Vector laboratoties, Burlingame, CA).

A peroxidase foi então revelada utilizando-se uma solução contendo 0,05 % de 3'-3' diaminobenzidina (DAB), 0,009% de H_2O_2 em PBS. As lâminas foram posteriormente montadas, cobertas com lamínulas, utilizando-se bálsamo do Canadá. As análises e documentações dos materiais foram realizadas em um microscópio de luz (Olympus BX51) dotado de câmera fotográfica.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi observada a reação imunohistoquímica para detecção da EP.24.15 na cabeça, corpo e cauda do epidídimo. Na região da cabeça, verificou-se que a enzima estava presente em todo o epitélio epididimário, com marcação mais intensa no domínio apical e nos núcleos, e reação leve no citoplasma. Em alguns túbulos epididimários, observou-se uma reação forte na superfície basal. Os espermatozóides

no interior dos túbulos da cabeça foram marcados. No interstício, a parede dos vasos sanguíneos mostrou uma marcação citoplasmática forte, sem reação nuclear (Figura 1A). No corpo observou-se uma marcação forte na borda apical e nos estereocílios do epitélio. Diferente da cabeça epididimária, o corpo não apresentou reação nos núcleos do epitélio (Figura 1B). Na cauda, verificou-se que a marcação ocorreu nos núcleos do epitélio e nas bordas apicais de alguns túbulos, porém essa marcação apical foi menos intensa que na região da cabeça e do corpo. Os outros túbulos epididimários apresentaram uma leve marcação citoplasmática. Os espermatozóides no interior dos túbulos não se apresentaram reativos. No interstício, vasos sanguíneos apresentaram-se marcados, com reação citoplasmática (Figura 1C).

PINEAU et al. (1999) mostraram que, na cabeça do epidídimo de ratos, a imunorreatividade da EP24.15 estava sempre presente nos flagelos e gotículas citoplasmásticas de espermatozóides imaturos, enquanto nenhuma ou apenas uma coloração residual foi observada na região da cauda do epidídimo. Segundo estes mesmos autores, nenhuma imunorreatividade da enzima foi detectada nas células somáticas do epitélio epididimário, diferente do observado neste trabalho com o epitélio do epidídimo bovino, o qual apresentou marcação para a EP24.15.

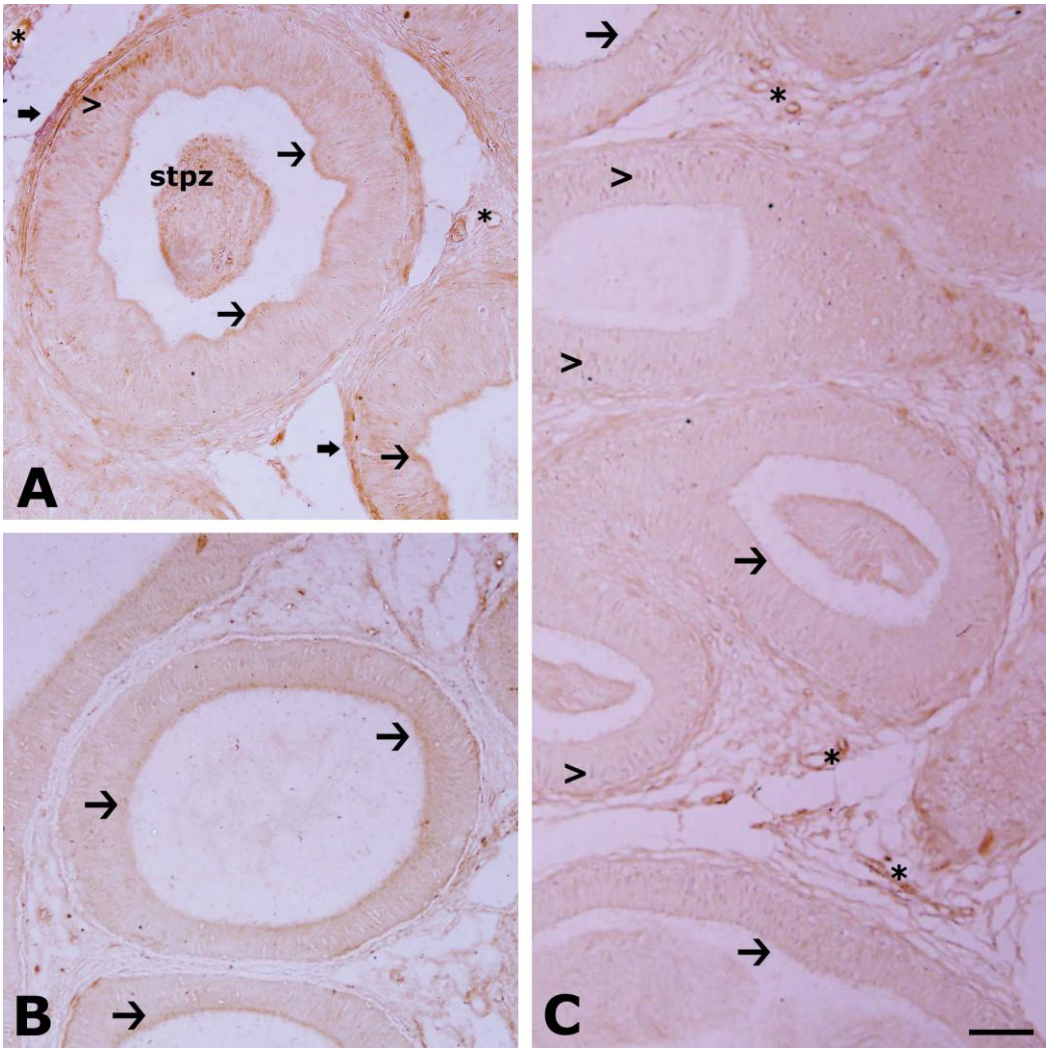


Figura 1 – Em A, cabeça do epidídimo mostrando marcação ma borda apical (seta fina), núcleos (>) e na superfície basal (seta larga) do epitélio. Vasos sanguíneos (*) também estão marcados. Em B, corpo do epidídimo destacando as bordas apicais (seta) do epitélio com reação. Em C, cauda do epidídimo com destaque para a marcação nas bordas apicais (seta) e nos núcleos (>) do epitélio. Vasos sanguíneos (*) também apareceram marcados. Barra de escala de 1 cm equivale à 60 µm.

Uma vez que há peptídeos nos espermatozóides presentes no epidídimo (SILVA et al., 2003) e observando a marcação da EP.24.15 neste órgão, acreditamos que essa enzima possa estar envolvida no metabolismo de peptídeos epididimários e nos processos funcionais das células espermáticas do epidídimo, podendo influenciar na qualidade funcional dos espermatozóides epididimais. É interessante observar que a enzima encontra-se em espermatozóides somente na cabeça e corpo o que sugere que esta enzima esteja envolvida com o processo de maturação dos espermatozóides, pois os espermatozóides da cauda já encontram-se maduros.

CONCLUSÃO

A EP24.15 é expressa de modo diferenciado ao longo do epidídimo. Os espermatozóides apesentam a enzima até sua maturação final.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Cardozo, C., Orlowski, M. Evidence that enzymatic conversion of N-[1(R,S)-carboxy-3-phenylpropyl]-Ala-Ala-Phe-p-aminobenzoate, a specific inhibitor of endopeptidase 24.15, to N-[1(R,S)-carboxy-3-phenylpropyl]-Ala-Ala is necessary for inhibition of angiotensin converting enzyme. **Peptides**, 14 (6): p.1259-1262, 1993.

Chu, T. G., Orlowski, M. Soluble metalloendopeptidase from rat brain: action on enkephalin-containing peptides and other bioactive peptides. **Endocrinology**, 116: p.1418-1425, 1985.

Kest, B., Orlowski, M., Molineaux, C. J., Bodnar, R. J. Antinociceptive properties of inhibitors of endopeptidase 24.15. **Int. J. Neurosci.**, 56(14), p.141-149, 1991.

Kest, B., Orlowski, M., Bodnar, R. J. Endopeptidase 24.15 inhibition and opioid antinociception. **Psychopharmacology**, 106 (3), p.408-416, 1992.

Lew, R. A., Cowley, M., Clarke, I. J., Smith, A. I. Peptidases that degrade gonadotropin-releasing hormone: influence on LH secretion in the ewe. **J. Neuroendocrinol.**, 09 (9), p.707-712, 1997.

McKie, N., Dando, P. M., Rawlings, N. D., Barret, A. J. Thimet oligopeptidase: similarity to 'soluble angiotensin II-binding protein' and some corrections to the published amino acid sequence of the rat testis enzyme. **Biochem. J.**, 295, p.57-60, 1993.

Molineaux, C. J., Ayala, J. M. An inhibitor of endopeptidase-24.15 blocks the degradation of intraventricularly administered dynorphins. **J. Neurochem.**, 55 (2), p.611-618, 1990.

Orlowski, M., Michaud, C., Chu, T. G. A soluble metalloendopeptidase from rat brain. Purification of the enzyme and determination of specificity with synthetic and natural peptides. **Eur. J. Biochem.**, 135, p.81-88, 1983.

Pierotti, A. R., *et al*. Molecular cloning and primary structure of rat testes metalloendopeptidase EC 3.4.24.15. **Biochemistry**, 29, p.10323-10329, 1990.

Pierotti, A. R., *et al*. Endopeptidase-24.15 in rat hypothalamic/pituitary/gonadal axis. **Mol Cell Endocrinol,** 76: p.95–103, 1991.

Pineau, C., *et al*. Distribution of thimet oligopeptidase (E.C. 3.4.24.15) in human and rat testes. **J Cell Sci**, 112: p.3455–3462, 1999.

Rawlings, N. D., Barrett A. J, Bateman, A. MEROPS: the peptidase database. **Nucleic Acids Res**, 38: p.227-233, 2010.

Samuelson, D. A. **Tratado de histologia veterinária**. 1ª edição. Rio de Janeiro: Elsevier Editora, 2007.

Silva, A. E. D. F., *et al*. Conteúdo de Peptídeos e Avaliação Morfofisiológica dos Espermatozóides do Epidídimo e Ejaculado de Bovinos. **R. Bras. Zootec.**, 32 (6): p.1890-1900, 2003.

Smith, A. I., *et al*. Neuropeptidases regulating gonadal function. **Biochem. Soc. Trans.**, 28 (4): p.430-434, 2000.

Smith, A. I., *et al*. A novel inhibitor of endopeptidases EC3.4.24.15 and 3.4.24.16 potentiates bradykinin-induced hypotension. **Hypertension**, 35: p.626–630. 2000.

Telford, S. E., *et al*. Role of angiotensin converting enzyme in the vascular effects of an endopeptidase 24.15 inhibitor. **Br. J. Pharmacol.**, 114 (6), p.1185-1192, 1995.

Wu, T. J., *et al*. Endopeptidase EC 3.4.24.15 presence in the rat median eminence and hypophysial portal blood and its modulation of the luteinizing hormone surge. **J. Neuroendocrinol**., 9 (11), p.813-822, 1997.

AGRADECIMENTOS

A Deus; à UFERSA; ao meu orientador José Domingues pela dedicação e ensinamentos; ao meu colega Mychel Raony pela ajuda na execução do trabalho; ao técnico do laboratório Sérvulo e ao meu colega Glenison por me acompanharem nas coletas no AFIM; e aos meus pais e minha irmã pelo carinho e compreensão.

Estudo da Variação Circadiana da Temperatura Corporal de Caprinos na região Semi-Árida.

Heloísa de Paula Pedroza[1]; Alex Sandro Campos Maia[2]; Leonardo Lelis de Macedo Costa[4]; João Paulo de Araújo Fernandes de Queiroz[5]; Shirley Silva Holanda[6]

[1]Aluna de graduação do curso de Medicina Veterinária da UFERSA – Bolsista PIVIC – e-mail: heloisa_pedroza@hotmail.com

[2]Professor dos Cursos de Medicina Veterinária e Zootecnia da UFERSA – Departamento de Ciências Animais (Orientador)

[3]Professor dos Cursos de Ecologia e Biotecnologia da UFERSA – Departamento de Ciências Animais

[4]Médico Veterinário mestre em Ciências Animais pela UFERSA

[5]Aluna de graduação do curso de Zootecnia da UFERSA

RESUMO

Onze caprinos machos, sem padrão de raça definido (SPRD) foram expostos à sombra e ao sol com o intuito de avaliar a transferência de calor da superfície cutânea em um ambiente Semi-Árido. As variáveis do animal (evaporação cutânea, temperatura retal, frequência respiratória, temperatura de superfície cutânea e coloração do pelame) foram consideradas em conjunto com as variáveis ambientais (temperatura do ar e umidade, velocidade do vento e temperatura do globo). Para medir a evaporação cutânea fez-se uso de uma cápsula ventilada em três regiões do corpo (pescoço, costado e flanco), enquanto as temperaturas de superfície cutânea foram obtidas através de uma câmera termográfica FLIR b60 sendo feitas imagens em quatro posições (frente, lateral direita e esquerda e costas). O trabalho apresentou as médias das temperaturas de superfície de 35,47±0,07ºC (sombra) e 37,84±0,09ºC (sol) e de evaporação cutânea de 52,77±0,97 $W.m^{-2}$ (sombra) e 69,03±1,26 $W.m^{-2}$ (sol) com a temperatura do ar variando entre 29,1 e 36,4ºC. Dessa forma, a evaporação cutânea apresentou-se como um fator importante para termólise de caprinos na região Semi-Árida.

Palavras-chaves: termografia, evaporação, termorregulação.

ABSTRACT

STUDY OF CIRCADIAN VARIATION OF BODY TEMPERATURE IN GOATS IN SEMI-ARID REGION. Eleven goats males with no breed standard set (SPRD) were exposed to the sun and shade in order to evaluate the heat transfer from the skin surface in a semi-arid environment. The variables of the animal (cutaneous evaporation, temperature, respiratory rate, temperature of skin surface and hair coat color) were considered together with environmental variables (air temperature and humidity, wind speed and temperature of the globe). To measure the cutaneous evaporation was made using a ventilated capsule in three body regions (neck, back and flank), while skin surface temperatures were obtained by a camera thermography FLIR B60 images were made at four positions (front, left, right and back.) The study showed the average surface temperature of 35.47 ± 0.07 °C (shadow) and 37.84 ± 0.09 °C (sun) and cutaneous evaporation of 52.77 ± 0.97 Wm-2 (shadow) and 69.03 ± 1.26 Wm-2 (sun) with air temperature ranging between 29.1 and 36.4 ºC. Thus, cutaneous evaporation was presented as an important factor for thermolysis of goats in semi-arid region.

Keywords: thermography, evaporation, thermoregulation.

INTRODUÇÃO

Sob as condições meteorológicas da região Semi-Árida, ambiente caracterizado por elevados níveis de radiação solar com altas temperaturas que podem se igualar ou ultrapassar a temperatura superfície do pelame, os animais precisam ativar mecanismos de troca de calor no intuito de manter a homeotermia. Dessa forma, a termolise evaporativa (cutânea e respiratória) se apresenta como um eficiente mecanismo (FINCH, 1985), sendo o mais utilizado pela maioria das espécies. No entanto, nessas condições pode haver outros mecanismos nos quais os animais podem vir a ganhar calor como: a condução, convecção e radiação (SILVA, 2000; MAIA et al., 2005).

Diante do exposto, o objetivo desse trabalho foi obter maiores informações sobre a evaporação cutânea e a temperatura de superfície corporal e sua variação durante o dia comparando dois ambientes (sol e sombra) em caprinos na região Semi-Árida.

MATERIAL E MÉTODOS

Onze caprinos machos, sem padrão de raça definida (SPRD), com idade em torno de 15 meses e peso corporal médio de 41,1±4,8 kg foram utilizados para o estudo. Ao todo foram 10 dias de observações durante o período das 08h00min às 18h00min, com intervalos de 10 minutos, sendo seis dias à sombra e quatro dias ao sol, utilizando três animais por dia. Seis desses animais possuíam epiderme pigmentada e pelame escuro enquanto cinco possuíam epiderme despigmentada e pelame branco.

Os animais foram previamente vermifugados e receberam dieta a base de capim canarana (*Echinochloa polystachya*) *ad libitum* fornecida no cocho, concentrado peletizado (milho, farelo de trigo e soja) e banco de proteína composto por leucena (*Leucaena leucocephala*) oferecido durante duas horas/dia. Os animais foram separados em duas baias de acordo com o seu porte sendo este espaço abrigado do sol e oferecido água de boa qualidade e suplemento mineral (Caprinofós®) *ad libitum.*

O estudo foi realizado nas condições ambientais de Mossoró/RN (05°11'55" S, 37°22' W e 18 m altitude), no aprisco do Núcleo de Pesquisa em Pequenos Ruminantes, sendo os dados analisados no laboratório de Biometeorologia, Bem-Estar Animal e Biofísica Ambiental (LABBEA), ambos localizados na Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), durante o período de Fevereiro-Maio de 2010.

As temperaturas do bulbo seco (T_{AR}, ºC) e do bulbo úmido (T_U, ºC) foram mensuradas através de um psicrômetro portátil ventilado, a velocidade do ar (U, $m.s^{-1}$) através de um termo-anemômetro (Alnor APM-360) e a temperatura de globo negro (T_G, ºC) (esfera oca de chapa de cobre, com 0,15 m de diâmetro pintado de preto fosco) foi mensurada com a ponta de prova de um sensor (Termopar tipo K) inserido no centro do deste.

As temperaturas de superfície foram determinadas através de uma câmera termográfica FLIR b60. Dessa forma, dentro de cada intervalo, foram obtidas fotos em quatro posições (frente, lateral direita, lateral esquerda e costas), mantendo uma distância média de 5m entre a câmera e o animal. Assim, através do programa FLIR Quick Report. 1.2 (2008) foram extraídos pontos de temperaturas das seguintes regiões: cabeça, pescoço, costado, flanco, garupa e membros.

A transferência de calor por evaporação da superfície cutânea (E_S, W m^{-2}) foi estimada através da fórmula: $E_s = \lambda\, S_{ud} \;\; W.m^{-2}$ (1)

onde λ (J. g^{-1}) é o calor latente de vaporização da água:

A evaporação cutânea (E_C, g h^{-1} m^{-2}) da superfície corporal foi mensurada através do uso de uma cápsula ventilada com 0,00724 m² de área, através de uma técnica similar ao modelo proposto por Maia et al., (2005). Três regiões do corpo (pescoço, costado e flanco) foram utilizadas representando a média da taxa de evaporação cutânea da superfície corporal. Inicialmente foi determinada a pressão parcial de vapor da atmosfera ($P_A\{t_A\}$, kPa) utilizando um Analisador de CO2/H2O (Li- Cor, mod. LI-7000). Posteriormente, a cápsula foi acoplada ao analisador e posicionada manualmente nas regiões citadas por um período de aproximadamente cinco minutos para a determinação da pressão parcial de vapor do ar ($P_A\{t_{AC}\}$, kPa), fluxo do ar (f_{AC}, $m^3.s^{-1}$) e temperatura do ar (t_{AC}, ºC) dentro da cápsula. A temperatura do ar no interior da cápsula foi aferida através de um sensor de temperatura acoplado à uma Termorresistência modelo PT-100 classe A. Dessa forma, a sudação (S_{ud}) da superfície corporal foi calculada pela seguinte equação:

$$S_{ud} = \frac{f_{AC}\left(\psi_{AC} - \psi_A\right)}{A_C} \;\; g.s^{-1}.m^{-2} \qquad (2)$$

onde A_C representa a área da cápsula da superfície corporal (m^2).

Os animais foram avaliados quanto à temperatura retal e frequência respiratória. A temperatura retal (T_R, ºC) foi mensurada através da introdução de aproximadamente 10 cm, no reto do animal, de um

sensor de temperatura acoplado à uma Termorresistência modelo PT-100 classe A. Através da observação dos movimentos respiratórios do flanco durante 60 segundos, obteve-se a frequência respiratória (F_R, mpm).

Os dados foram analisados pelo método dos quadrados mínimos, usando-se o programa Statistical Analysis System (SAS). A análise de variância foi baseada no método dos quadrados mínimos para dados não-balanceados, utilizando modelos mistos, com efeitos principais e regressões.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1, encontram-se médias da temperatura do ar (T_A, ºC), do globo negro (T_G, ºC) e da umidade relativa do ar (U_R, %) em função da hora e do ambiente. A analise de variância mostrou que o efeito de ambiente e hora de coleta foi significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo teste F. Na tabela 2, encontram-se as médias para evaporação cutânea (E_C, $W.m^{-2}$), temperatura da superfície cutânea (T_S, ºC), frequência respiratória (F_R, mpm) e temperatura retal (T_R, ºC).

TABELA 1. Médias da temperatura do ar (T_A, ºC), do globo negro (T_G, ºC) e da umidade relativa do ar (U_R, %) em função da hora e do ambiente.

HORA	T_A		T_G		U_R	
	SOMBRA	SOL	SOMBRA	SOL	SOMBRA	SOL
08:00-10:00	31,93	31,50	34,00	44,77	42,61	48,46
10:00-14:00	34,37	34,30	36,24	48,20	33,92	36,85
14:00-16:00	32,79	33,09	34,32	42,51	41,22	45,12
16:00-18:00	30,34	30,81	32,15	34,79	48,53	50,05

Conforme a tabela 2, a evaporação cutânea dos animais expostos a radiação solar direta (69,03±1,25 $W.m^{-2}$) foi maior ($p<0,01$) do que a evaporação dos animais à sombra (52,77±0,96 $W.m^{-2}$). Quando animais são submetidos a elevadas temperaturas, ocorre um incremento no aporte sanguíneo para a epiderme, o que proporciona às glândulas sudoríparas uma quantidade adicional de matéria-prima e também o estimulante para a sua ação (ALVAREZ *et al.* 1970) aumentando a evaporação cutânea. Dessa forma, observa-se que a evaporação cutânea é uma eficiente via de eliminação do excesso de energia térmica, assim como exposto nos trabalhos de MAIA et al. (2005) e SOUZA et al. (2008). Cabras leiteiras da raça Saanen e mestiças ½ Saanen ½ Boer protegidas da radiação apresentaram evaporação cutânea de 72,17 $W.m^{-2}$ LIGEIRO et al. (2006). Essa diferença em relação aos bodes pode estar relacionada as condições meteorológicas nas quais foram realizados os trabalhos e a variação das características adaptativas.

As regiões do costado (70,06±1,48 $W.m^{-2}$) e do flanco (67,40±1,47 $W.m^{-2}$) foram as regiões que apresentaram maior taxa de evaporação cutânea, não diferindo estatisticamente entre si. Esse resultado diferiu do estudo de SOUZA JR et al. (2008) realizado com vacas Holandesas no Semi-Árido, no qual o pescoço foi a região que apresentou evaporação cutânea mais elevada comparada as outras regiões. Isso pode ser justificado pelo fato da secreção de suor não ser homogeneamente distribuída em toda a superfície cutânea (MCLEAN, 1963ab; SILVA, 2000) e algumas regiões apresentarem densidade folicular (glandular) maior que outras (SILVA, 2000) favorecendo aquelas regiões em que a capa do pelame é menos espessa (MC LEAN, 1963) diferindo inclusive entre espécies.

Em relação a coloração do pelame, era de se esperar que houvesse uma diferença significativa (tabela 2) entre a coloração preta e branca, acreditando-se que a maior absorção de calor por esse pelame estimularia a secreção de suor pelas glândulas sudoríparas (SILVA et al., 2003). Entretanto, não houve diferença significativa entre a evaporação da superfície de cor preta e branca, mostrando que não houve compensação pela melhor capacidade de sudação como exposto por SILVA (2000). Porem isso não depende somente da coloração do pelame, mas sim das características dele. Assim, esta compensação provavelmente aconteceria caso a coloração do pelame estivesse aliada à características de pêlos curtos, grossos e assentados (SILVA, 2000; MAIA et al., 2002).

TABELA 2. Média aritmética para evaporação cutânea (E_C, $W.m^{-2}$), temperatura da superfície cutânea (T_S, ºC), frequência respiratória (F_R, mpm) e temperatura retal (T_R, ºC) de caprinos manejados no Semi-Árido.

Efeito	E_C		T_S		F_R		T_R	
Média	65,01		36,6526		72,76		39,16	
Ambiente								
Sombra	52,77±0,97		35,47±0,07		61,04±0,65		39,05±0,005	
Sol	69,03±1,26		37,84±0,09		83,71±0,87		39,26±0,007	
Hora	Sombra	Sol	Sombra	Sol	Sombra	Sol	Sombra	Sol
08-10h	$71,70^{aB}$±1,97	$92,02^{aA}$±2,56	$35,61^{aB}$±0,14	$38,85^{aA}$±0,19	$57,64^{bB}$±1,26	$95,22^{bA}$±1,83	$39,05^{aB}$±0,011	$39,52^{aA}$±0,014
10-14h	$60,18^{aB}$±1,67	$89,58^{aA}$±1,66	$36,58^{bB}$±0,10	$40,90^{bA}$±0,13	$65,63^{aB}$±0,90	$107,70^{aA}$±1,20	$39,07^{aB}$±0,008	$39,46^{aA}$±0,010
14-16h	$43,10^{bB}$±2,21	$60,04^{bA}$±2,59	$35,54^{aB}$±0,18	$37,55^{cA}$±0,20	$64,01^{abB}$±1,58	$81,11^{cA}$±1,82	$39,03^{aA}$±0,138	$39,04^{bA}$±0,015
16-18h	$36,10^{bA}$±2,07	$34,47^{cA}$±2,61	$34,14^{cA}$±0,16	$34,04^{dA}$±0,21	$56,91^{bA}$±1,40	$50,81^{dA}$±1,78	$39,04^{aA}$±0,012	$39,01^{bA}$±0,015
Pelame	Sombra	Sol	Sombra	Sol	Sombra	Sol	Sombra	Sol
Preto	$51,84^{aB}$±1,23	$69,89^{aA}$±1,88	$35,65^{aB}$±0,09	$39,04^{aA}$±0,15	$53,31^{bB}$±0,82	$100,54^{aA}$±1,28	$39,04^{aB}$±0,001	$39,41^{aA}$±0,011
Branco	$53,71^{aB}$±1,48	$68,16^{aA}$±1,56	$35,29^{bB}$±0,12	$36,63^{bA}$±0,12	$68,79^{aA}$±1,01	$66,87^{bA}$±1,19	$39,06^{aA}$±0,010	$39,11^{bA}$±0,010

Médias seguidas da mesma letra para cada efeito (minúscula na coluna e maiúscula na linha) para cada efeito não diferem significativamente ao nível de 1% de significância pelo teste de Tukey.

Todavia, o mesmo não ocorreu em relação à temperatura de superfície (T_S, Cº), mostrando que a média dos animais de pelagem preta foi maior do que os de pelagem branca, apresentando respectivamente 37,34±0,09°C e 35,96±0,08°C. Como a cor negra apresenta maior absorvidade e menor refletância da radiação de ondas curtas, logo, o aquecimento da capa de pelame é maior em animais com essa característica, resultando em aumento da temperatura da superfície e maior estresse térmico (SILVA, 2000; MAIA et al. 2002, 2003). Contudo, viu-se que pelames claros apresentam maior penetração da radiação solar que os escuros. Porem, como visto por MAIA et al.(2002), isso não depende apenas da cor do pelame mas da sua estrutura física (número de pêlos por unidade de área), como essas características não foram avaliadas pelo trabalho, propõe-se um estudo mais detalhado posteriormente.

Em relação a hora do dia, houve um efeito significativo ($p<0,01$) da hora sobre a T_S com os animais apresentando a média de temperatura de superfície mais elevada (38,74±0,08°C) durante o período das 08h00min as 14h00min.

A análise das temperaturas de superfície (tabela 2) permitiu obter um padrão termográfico do animal ao longo do dia em dois ambientes (sombra e sol). Na sombra, não houve diferença significativa ($p>0,05$) entre as temperaturas de superfície das regiões da cabeça (35,53±0,23°C), parte superior (35,90±0,08ºC) e parte inferior (35,55±0,10ºC) do corpo. Todavia, no sol houve um efeito significativamente maior ($p<0,01$) da temperatura de superfície da região da cabeça (39,97±0,29°C) em relação à parte superior (38.82±0.14ºC) e inferior (37.24±0.11ºC) do corpo. As regiões da cabeça e da parte superior do corpo estão mais expostas à radiação solar de ondas curtas que atinge diretamente a superfície do pelame elevando sua temperatura consequentemente reduzindo o gradiente de temperatura, tornando o mecanismo de troca de calor sensível ineficiente (MAIA et al., 2005).

CONCLUSÕES

A evaporação cutânea se apresentou como um eficiente mecanismo de termólise nas condições Semi-Árida, apresentando-se mais elevada ao sol do que a sombra. Não havendo diferença da evaporação cutânea entre o pelame branco e preto. O costado e o flanco foram as regiões que apresentaram maior evaporação cutânea.

Nas condições meteorológicas da realização do trabalho o mecanismo de troca de calor sensível mostrou-se ineficiente. Com a temperatura de superfície cutânea maior ao sol do que à sombra. No entanto, houve diferença entre a coloração do pelame, com o pelame preto apresentando temperatura superior ao do pelame branco quando os animais foram expostos ao sol. A região da cabeça apresentando a maior média de temperatura de superfície.

Dessa forma, o fornecimento de sombra aos caprinos que vivem em ambiente Semi-Árido é de suma importância, sobretudo porque facilita a eficiência dos mecanismos de trocas térmicas, além de atenuar o ganho de calor por radiação pela alta carga térmica radiante.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Finch, V. A. Body temperature in beef cattle: its control and relevance to production in the tropics. **Jounal of Animal Production,** v.62, p. 531-542, 1986.

Ligeiro, E. C., Maia, A. S. C., Silva, R. G., Battiston, C. M. L. Perda de calor por evaporação cutânea associada às características morfológicas do pelame de cabras leiteiras criadas em ambiente tropical. **Revista Brasileira de Zootecnia,** v.35, n.2, p.544-549, 2006.

Maia, A. S. C.; Silva, R. G.; Bertipaglia, E. C. A. Características do Pelame de Vacas Holandesas em Ambiente Tropical: Um Estudo Genético e Adaptativo. **R. Bras. Zootec.**, v.32, n.4, p.843-853, 2003.

Maia, A. S. C.; Silva, R. G.; Souza Jr, J. B. F.; Silva, R. B.; Domingos, H. G. T. Effective thermal conductivity of the hair coat of Holstein cows in a tropical environment. **Revista Brasileira de Zootecnia,** v.38, n.11, p.2218-2223, 2009.

Maia, A. S. C., Silva, R. G., Battiston, C. M. L., Sensible and latente heat loss from the body surface of Holstein cows in a tropical environment. **Int Journal Biometeorol,** 50, p. 17-22, 2005.

Maia, A. S. C., Silva, R. G., Battiston, C. M. L., Latent heat loss of Holstein cows in a tropical environment: a prediction model. **R. Bras. Zootec.,** v.37, n.10, p. 1837-1843, 2008.

Silva, R. B.; Souza Jr, J. B. F.; Domingos, H. G. T.; Maia, A. S. C. Variação circadiana da temperatura retal e da superfície do pelame e da freqüência respiratória em vacas holandesas manejadas em ambiente tropical numa região semi-árida. **Anais 45ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia.** Lavras/MG, 3p, 2008.

Silva, R. G. **Introdução à Bioclimatologia Animal.** São Paulo: Nobel/FAPESP, 286p, 2000.

Souza Jr, J. B. F.; Silva, R. B.; Morais, J. H. G.; Maia, A. S. C. Avaliação do microclima no interior de um aprisco localizado em uma região semi-árida. **Anais Zootec.** João Pessoa/PB, 2008.

Souza Jr, J. B. F.; Domingos, H. G. T.; Silva, R. B.; Maia, A. S. C. Estoque térmico em vacas holandesas manejadas em ambiente tropical numa região semi-árida. **Anais 45ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia.** Lavras/MG, 3p, 2008.

Statistical Analyses System – SAS. SAS user's guide: statistics. Cary: SAS Institute, 956p, 2001.

AGRADECIMENTOS

A UFERSA, ao CNPq e a todas as pessoas que contribuíram e apoiaram a execução do trabalho.

Efeito de diferentes concentrações de gema de ovo na criopreservação do sêmen de catetos (Tayassu tajacu).

Isabelle Rayanne Sousa de Oliveira[1]; Alexandre Rodrigues Silva[2]; Heron de Medeiros Alves[3]; Thibério de Souza Castelo[4]; Ana Carla Diógenes Suassuna Bezerra[5]

[1]Aluna de graduação do curso de Medicina Veterinária da UFERSA – Bolsista PIBIC – isabelle.rso@hotmail.com

[2]Professor do Curso de Medicina Veterinária, UFERSA – Departamento de Ciências Animais

[3]Aluno de graduação do curso de Medicina Veterinária da UFERSA.

[4]Professor da Faculdade de Enfermagem Nova Esperança de Mossoró (FACENE/RN).

[5]Professora do Curso de Biotecnologia, UFERSA – Departamento de Ciências Animais

RESUMO

Este experimento objetivou determinar o efeito de diferentes concentrações de gema de ovo no diluente tris sobre as características do sêmen congelado de catetos (*Tayassu tajacu*). Foram utilizados 10 ejaculados, obtidos por eletroejaculação, os quais foram imediatamente avaliados após a coleta e submetidos ao processo de diluição em tris acrescido de 5, 10 ou 20% de gema de ovo, e posterior congelação em nitrogênio líquido. Após um período mínimo de sete dias, realizou-se a descongelação das amostras, onde se observou uma redução na qualidade espermática, porém não houve diferenças significativas ($P > 0,05$) entre os tratamentos quanto aos parâmetros de motilidade e vigor. Dessa forma, é sugestivo que essas três concentrações de gema de ovo adicionadas ao diluente tris tenham uma eficiência semelhante durante a congelação do sêmen de catetos.
Palavras-chaves: *Tayassu tajacu*, sêmen, criopreservação, gema de ovo.

ABSTRACT

EFFECT OF DIFFERENT CONCENTRATIONS OF EGG YOLK ON THE CRYOPRESERVATION OF SEMEN FROM COLLARED PECCARIES (*TAYASSU TAJACU*). The aim of this study was to determine the effect of different concentrations of egg yolk in the tris-based extender on the characteristics of frozen-thawed semen obtained from collared peccaries (*Tayassu tajacu*). A total of 10 ejaculates obtained by eletroejaculation were evaluated immediately after collection and diluted in tris-based extender plus 5, 10 or 20% egg yolk, and subsequent freezing in liquid nitrogen. After one week, the samples were thawed, and a reduction in sperm quality was verified for all the treatments ($P < 0,05$). However, no differences were verified among egg yolk concentrations with regards to sperm motility and vigor after thawing ($P > 0,05$). Thus, it is suggested that these three concentrations of egg yolk added to tris-based extender have a similar efficiency during freezing of semen from collared peccaries.
Key words: *Tayassu tajacu*, semen, cryopreservation, egg yolk.

INTRODUÇÃO

O interesse econômico por carne e couro de animais silvestres, dentre estes, o cateto, vem estimulando produtores a investirem em criações comerciais (SANTOS, 2002). No entanto, o sucesso dessa atividade econômica implica em um bom conhecimento da biologia da espécie em cativeiro, inclusive de seu comportamento e reprodução (MORATO et al., 1998).

Para a aplicação bem sucedida de biotécnicas reprodutivas à determinada espécie, é primordial a obtenção de dados sobre sua fisiologia reprodutiva. Para tanto, a avaliação andrológica (SILVA et al., 2004) e o desenvolvimento de pesquisas sistemáticas, como o estudo da colheita, avaliação e preservação do sêmen, tornam-se essenciais a programas de reprodução no intuito de torná-lo mais eficiente (MORATO et al., 1998).

Estudos iniciais sobre a tecnologia do sêmen em catetos mostraram a possibilidade de obtenção de ejaculados viáveis a partir da eletroejaculação, utilizando como anestésico o propofol (SOUZA et al.,

2008). Entretanto, na literatura científica corriqueira, dados acerca da criopreservação do sêmen desta espécie são escassos, sendo esta uma ampla área de estudo a ser explorada, o que poderia possibilitar a implantação de bancos de sêmen, que viriam a contribuir não apenas para a preservação da espécie, mas também na aquisição de conhecimentos acerca do seu uso como uma alternativa a ser utilizada na produção animal.

Sabe-se que o sêmen apropriadamente diluído pode ser congelado por tempo indeterminado, permanecendo potencialmente fecundante quando reaquecido e utilizado em uma inseminação artificial, sendo, para isso, necessário o uso de um bom diluente (CONCANNON e BATISTA, 1989). O tampão Tris (Tris-hidroximetil-aminometano) tem se mostrado superior a outros diluentes tanto para refrigeração quanto para a congelação do sêmen de diferentes espécies, sendo este o diluente mais utilizado por diferentes grupos de pesquisa (BATISTA et al., 2006; ROTA et al., 2006; SILVA et al., 2006). A gema de ovo de galinha tem sido adicionada ao Tris por proteger a membrana plasmática, restaurando os fosfolipídios perdidos durante o choque térmico que ocorre durante o resfriamento inicial do sêmen (HAMMERSTEDT *et al.*, 1990). Apesar de seus efeitos benéficos a gema de ovo apresenta alguns inconvenientes. Além de ser de difícil padronização (WALL e FOOTE, 1999), ela contém substâncias que podem inibir a atividade mitocondrial dos espermatozóides diminuindo sua motilidade (PACE e GRAHAM, 1974) e hormônios esteróides que podem diminuir a capacidade de fecundação dos espermatozóides (MUINO et al., 2007), como também pode interferir na análise microscópica do sêmen pela presença de glóbulos de gordura (VISHWANATH e SHANNON, 2000).

Para catetos, há uma falta de informação sobre o efeito de diferentes concentrações de gema de ovo adicionadas ao diluente tris na criopreservação de sêmen. Desta forma, a realização deste estudo, faz-se necessária a fim de obter uma melhor metodologia para a recuperação de espermatozóides viáveis após a descongelação.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados 10 catetos machos sexualmente maduros, provenientes do Centro de Multiplicação de Animais Silvestres (CEMAS) da UFERSA. Após um jejum alimentar e hídrico de 12 horas, esses animais foram submetidos à contenção física, utilizando-se um puçá e, em seguida, foram anestesiados com propofol (Propovan®, Cristália, Fortaleza, Brasil) com 5 mg/kg em bolus (SOUZA et al., 2009). Quando os animais se encontravam em plano anestésico, foi realizada a tricotomia e higienização da região prepucial com água e sabão neutro. Além disso, realizou-se o esvaziamento da ampola retal dos animais, para a retirada de fezes. Para a coleta do sêmen, foi utilizado um eletroejaculador (Autojac®, Neovet, Campinas, SP, Brasil), utilizando-se um eletrodo retal com fibras longitudinais, previamente lubrificado. Procedeu-se um protocolo de eletroejaculação contínuo, onde foram administrados choques iniciando-se com dez repetições de 50 mA, sendo a intensidade aumentada em 10 mA, até serem atingidos 120 mA. Os estímulos foram mantidos por uma duração máxima de 10 minutos a partir do início do procedimento.

Os ejaculados foram coletados no interior de tubos plásticos de 50 mL e imediatamente avaliados conforme as normas do Colégio Brasileiro de Reprodução Animal (Manual..., 1998). O sêmen foi dividido em três alíquotas, as quais foram diluídas em tris acrescido de diferentes concentrações de gema de ovo (5, 10 e 20%). As amostras foram equilibradas em caixas isotérmicas de poliestireno por 150 minutos até 15º C, seguidas de mais 90 minutos no refrigerador até atingir 5ºC. Nesse momento, realizou-se uma nova diluição, utilizando-se o mesmo diluente de cada tratamento já citado, porém adicionados de glicerol, no intuito de atingir uma concentração final de 3% de crioprotetor no diluente. A diluição final resultou em uma concentração espermática de 100×10^6 espermatozóides/mL. As amostras foram envasadas em palhetas de 0,25 mL e expostas ao vapor de nitrogênio a 3 cm de altura da superfície do nitrogênio líquido, por 20 minutos. Em seguida, as palhetas foram acondicionadas em botijão criobiológico por um período mínimo de uma semana. Realizou-se a descongelação das palhetas em banho-maria a 37ºC durante 30 segundos, procedendo-se as avaliações de motilidade progressiva e vigor espermático (Castelo, 2010).

Os dados foram analisados por meio da análise de variância seguida do teste *t* de Student não pareado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram realizadas 30 tentativas para a coleta de sêmen e 25 ejaculados foram obtidos, denotando uma eficiência de 83% para o processo eletroejaculatório. Entretanto, apenas 10 destes ejaculados apresentaram volume suficiente para serem submetidos ao processo de congelação. Os parâmetros de motilidade e vigor avaliados no sêmen fresco e congelado estão expressos na Tabela 1.

Tabela 1: Média ± EP para as características do sêmen fresco e congelado de catetos (*Tayassu tajacu*) usando diluente Tris adicionado de diferentes concetrações de gema de ovo (5, 10 e 20%).

Sêmen	Motilidade (%)	Vigor (0 – 5)
Fresco	$94 \pm 0,7^{a}$	$4,6 \pm 0,2^{a}$
Congelado (Tris-gema 5%)	$40 \pm 7,6^{b}$	$3 \pm 0,3^{b}$
Congelado (Tris-gema 10%)	$41,5 \pm 6,3^{b}$	$2,7 \pm 0,2^{b}$
Congelado (Tris-gema 20%)	$50,5 \pm 7,1^{b}$	$2,7 \pm 0,3^{b}$

^{a,b} Letras diferentes na mesma coluna indicam diferença estatisticamente significativa ($P < 0,05$).

Os resultados de motilidade e vigor para o sêmen fresco e congelado obtidos neste estudo são semelhantes aos obtidos em estudos anteriores realizados por Castelo (2010), o qual utilizou um protocolo similar para a congelação do sêmen na mesma espécie.

Após a descongelação, foi verificada uma diminuição na qualidade espermática em todos os tratamentos. Essa redução se deve às modificações sucessivas e adversas no volume da célula espermática causadas por alterações osmóticas durante a adição de crioprotetor, congelação e descongelação (HAMMERSTEDT et al., 1990), resultando em danos à membrana espermática e perda substancial de espermatozóides viáveis (BAILEY et al., 2003).

A adição de gema de ovo no diluente favorece a proteção contra choque térmico para espermatozóides de diferentes espécies de animais. A maioria dos autores utiliza concentrações em torno de 20% para a criopreservação de espermatozóides caninos (LINDE-FORSBERG e FORSBERG, 1989; SILVA, 2001; MARTINS, 2005), bovinos (AMIRAT et al., 2004; SNOECK et al., 2007) e suínos (ARAÚJO, 2006). Em estudos realizados em cães por SILVA et al. (2000), foram comparadas as concentrações de 10 e 20% de gema de ovo em diluente tris, não sendo observadas diferenças significativas para o parâmetro de motilidade após a descongelação. Quanto ao parâmetro de vigor, o diluente tris acrescido de 20% de gema de ovo se mostrou superior. No presente estudo, não foram observadas diferenças significativas ($P > 0,05$) para motilidade e vigor, mas houve uma tendência para melhores resultados em amostras diluídas em tris acrescido de 20% de gema de ovo.

CONCLUSÃO

Não tendo sido evidenciadas diferenças entre os tratamentos quanto à motilidade e vigor, é sugestivo que as três diferentes concentrações de gema de ovo adicionadas ao diluente tris tenham uma eficiência semelhante na conservação destes parâmetros durante a congelação do sêmen de catetos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMIRAT, L.; TAINTURIER, D.; JEANNEAU, L.; THORIN, C.; GERARD, O.; COURTENS, L. J.; ANTON, M. Bull semen in vitro fertility after cryopreservation using egg yolk LDL: a comparison with Optidyl®, a commercial egg yolk extender. **Theriogenology**. v. 61, p. 895-907, 2004.

ARAÚJO, D. O. **Influência de tipos de embalagens sobre a qualidade do sêmen suíno criopreservado**. 2006. 86f. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) – Faculdade de Veterinária, Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2006.

BAILEY, J. L.; MORRIER, A.; CORMIER, N. Semen cryopreservation in farm species: an update. **Canadian Journal of Animal Science**. v. 83, p. 393–401, 2003.

BATISTA, M.; ALAMO, D.; GONZALEZ, F.; CRUZ, M. G.; GRACIA, A. Influence of the freezing technique (nitrogen liquid vs ultrafreezer of -152 degrees C) and male-to-male variation over the semen quality in Canarian Mastiff breed dogs. **Reproduction in Domestic Animals**. v. 41, p. 423-428, 2006.

CASTELO, T. S. **Efeito dos processos de centrifugação, diluição e descongelação sobre a qualidade do sêmen de catetos (*Tayassu tajacu* Linnaeus, 1758)**. 2010. 102f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, RN.

CONCANNON, P. W.; BATTISTA, M. Canine semen freezing and artificial insemination. In: KIRK, R.W. **Current veterinary therapy**. Philadelphia: WB Saunders, p. 1247-1259, 1989.

HAMMERSTEDT, R. H.; GRAHAM, J. K.; NOLAN, J. P. Cryopreservation of mammalian sperm: what we ask them to survive. **Journal of Andrology**. v. 11, p. 73-88, 1990.

LINDE-FORSBERG, C.; FORSBERG, M. Fertility in dogs in relation to semen quality and the time and site of insemination with fresh and frozen semen. **Journal of Reproduction Fertility Supplement**. v. 39, p. 299-310, 1989.

MANUAL para exame andrológico e avaliação de sêmen animal. 2ª ed. Belo Horizonte, CBRA, 1998.

MARTINS, M. I. M. **Efeito da sazonalidade sobre a função testicular de cães**. 2005. 123f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2005.

MORATO, R. G.; BARNABÉ, R. C. Biotécnicas de reprodução aplicadas à preservação de felídeos selvagens. **Clinica Veterinária**. v. 12, p. 24-26, 1998.

MUINO, R.; FERNANDEZ, M.; PENA, A. I. Post-thaw survival and longevity of bull spermatozoa frozen with an egg yolk-based or two egg yolk-free extenders after an equilibration period of 18 h. **Reproduction in Domestic Animals**. v. 42, p. 305-311, 2007.

PACE, M. M.; GRAHAM, E. F. Components in egg yolk which protect bovine spermatozoa during freezing. **Journal of Animal Science**. v. 39, p. 1144-1149, 1974.

ROTA, A.; MILANI, C.; CABIANCA, G.; MARTINI, M. Comparison between glycerol and ethylene glycol for dog semen cryopreservation. **Theriogenology**, v. 65, p. 1848-1858, 2006.

SANTOS, T. C. **A relação materno-fetal em Tayassuidae: catetos (*Tayassu tajacu* Linnaeus, 1758) e queixadas (*Tayassu pecari* Link, 1795)**. 2002. Tese (Doutorado) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

SILVA, A. R.; CARDOSO, R. C. S.; SILVA, L. D. M. Congelação de sêmen canino com diferentes concentrações de gema de ovo e glicerol em diluidores à base de Tris e água de coco. **Ciência Rural**. v. 30, n. 6, p. 1021-1025, 2000.

SILVA, A. R.; CARDOSO, R. C. S.; SILVA, L. D. M.; CHIRINEA, V. H.; LOPES, M. D.; SOUZA, F. F. Prognostic value of canine frozen-thawed semen parameters on *in vitro* sperm oocyte interactions. **Theriogenology**. v. 66, p. 456-462, 2006.

SILVA, A. R.; MORATO, R. G.; SILVA, L. D. M. The potential of gamete recovery from nondomestic canids and felids. **Animal Reproduction Science**. v. 81, p. 159-175, 2004.

SILVA, A. R. **Otimização de uma metodologia para congelação do sêmen canino diluído em tampão Tris.** 2001. 73f. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) – Faculdade de Veterinária, Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2001.

SNOECK, P. P. N.; HENRY, M.; MELO, M. I. V. Efeitos de diferentes diluidores sobre a viabilidade espermática pós-descongelação de sêmen eqüino. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária**, Belo Horizonte. v. 59, n. 1, 2007.

SOUZA, A. L. P.; BARROS, F. F. P. C.; LIMA, G. L.; PAULA V. V.; OLIVEIRA, M. F.; SILVA, A. R. Eficiência da coleta de sêmen de catetos (*Tayassu tajacu*) por meio de eletroejaculação – Resultados Preliminares. **Anais**: 4º CONERA, In: CD-Rom, Imperatriz-MA, 2008.

SOUZA, A. L. P.; CASTELO, T. S.; QUEIROZ, J. P. A. F.; BARROS, I. O.; PAULA, V. V.; OLIVEIRA, M. F.; SILVA, A. R. Evaluation of anesthetic protocol for the collection of semen from captive collared peccaries (*Tayassu tajacu*) by eletroejaculation. **Animal Reproduction Science**. v. 116, p. 370–375, 2009.

VISHWANATH, R.; SHANNON, P. Storage of bovine semen in liquid and frozen state. **Animal Reproduction Science**. v. 62, n.1-3, p.23-53, 2000.

WALL, R. J.; FOOTE, R. H. Fertility of bull semen frozen and store in clarified egg yolk – Tris-glycerol extender. **Journal of Dairy Science**. v. 82, p. 817-821, 1999.

AGRADECIMENTOS

A UFERSA e CNPq pela concessão da bolsa (PIBIC) para a execução do trabalho.

Toxicidade de Crotalaria retusa e Ipomoea carnea para abelhas.

Ismael Malaquias dos Santos Fernandes[1]; Benito Soto-Blanco[2]; Nayanna Brunna da Silva Fonseca[3], Luciene Xavier de Mesquita[3]; Rogério Aparecido Pereira[4]; Patrício Borges Maracajá[5]

[1]Aluno de graduação do curso de Zootecnia da UFERSA – Bolsista PIBIC – ismaelmalaquias@hotmail.com

[2]Professor do Curso de Medicina Veterinária, UFERSA – Departamento de Ciências Animais (Orientador)

[3]Discentes do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, UFERSA

[4]Pesquisador (DCR) e professor colaborador, Departamento de Ciências Animais, UFERSA

[5]Professor da Universidade Federal de Campina Grande.

RESUMO

O presente estudo teve por objetivo determinar a sensibilidade das abelhas a *Crotalaria retusa* e *Ipomoea carnea.* Foram utilizadas operária de abelhas, acondicionadas em caixas e mantidas em estufa BOD. Folhas secas e trituradas de *I. carnea* ou sementes moídas de *C. retusa* foram adicionadas ao "candy" em cinco concentrações distintas: 0 (controle), 2,5%, 5,0%, 10% e 50%. Para análises dos dados foi utilizado o teste não-paramétrico Log Rank Test, na comparação das curvas de sobrevivência. A sobrevivência das abelhas foi reduzida pelas duas plantas avaliadas. Assim, as abelhas são bastante sensíveis aos efeitos tóxicos da *I. carnea* e *C. retusa.* Além disto, o teste de toxicidade utilizando abelhas deste trabalho pode ser utilizado como protocolo experimental para estudos experimentais com plantas tóxicas.

Palavras-chaves: plantas tóxicas, modelo experimental, toxinas.

ABSTRACT

TOXICITY OF *CROTALARIA RETUSA* AND *IPOMOEA CARNEA* TO BEES. This study aimed to determine the sensitivity of bees to *Crotalaria retusa* and *Ipomoea carnea*. Worker bees were used, packed in boxes and kept in an environmental chamber. Dried and ground leaves of *I. carnea* or ground seeds of *C. retusa* were added to the "candy" in five different concentrations: 0 (control), 2.5%, 5.0%, 10% and 50%. For data analysis we used the nonparametric Log Rank Test, in the comparison of survival curves. The survival of bees was reduced by the two plants studied. Thus, bees are very sensitive to the toxic effects of *I. carnea* and *C. retusa*. Moreover, the toxicity test using bees that presented in this study can be used as experimental protocol for experimental studies with toxic plants.

Key words: poisonous plants, experimental model, toxins.

INTRODUÇÃO

As relações entre insetos e plantas angiospermas datam de épocas muito remotas. Assim, podem ser encontrados fósseis desde o final do Jurássico e início do Cretáceo. Porém, esta relação existia anteriormente com as gimnospermas, que eram utilizadas pelos insetos principalmente como fonte alimentar (ZWÖFLER, 1982).

Ainda que sejam bem conhecidos os efeitos de alguns inseticidas vegetais como a nicotina, rotenonas e piretrinas, pouco se sabem sobre outras toxinas de origem vegetal que interferem na vida dos insetos (BUENO et al., 1990). No entanto, espécies de plantas de muitas famílias causam envenenamentos às abelhas pela toxicidade do pólen ou néctar, secreção dos nectários extraflorais, seiva ou "honeydew". Felizmente, as plantas que envenenam abelhas são aquelas que geralmente produzem pouco néctar ou pólen. (BARKER, 1990).

O presente estudo teve por objetivo determinar a sensibilidade das abelhas a *Crotalaria retusa* e *Ipomoea carnea.*

MATERIAL E MÉTODOS

A coleta do material para o estudo foi realizada no campus da Universidade Federal Rural do Semi-árido na cidade de Mossoró no Rio Grande do Norte.

A metodologia empregada na montagem e condução dos bioensaios para o teste de toxicidade da planta sobre abelhas *Apis mellifera* foi através da adição da planta ao candi, que serviu de alimento para as abelhas. As abelhas foram coletadas da fazenda Experimental Rafael Fernandes (Alagoinha).

Amostras de sementes de *Crotalaria retusa* foram conduzidas ao laboratório para a secagem em papel jornal. Após secagem, o material foi pesado em balança digital em três frações distintas, ou seja, (2,5%, 5% e 10%) e adicionadas a uma dieta artificial conhecida como "candí", que se trata de uma mistura de açúcar de confeiteiro mais uma pequena percentagem de mel. Colocadas em pequenas tampas de plástico com uma telinha de arame cobrindo, para evitar que o inseto se afogue quando a dieta estiver líquida. As operarias foram divididas em 24 caixas de madeira, cada caixa medindo 11 cm de comprimento x 11 de largura e 7 cm de altura e orifícios nas laterais fechados com tela de nylon para ventilação, previamente forradas com papel filtro e com tampas de vidro.

As operárias foram selecionadas no favo de cria as recém emergidas, ou seja, pelo tamanho e uma coloração mais clara e levada para o laboratório em um vasilhame de plástico (pequena garrafa recortada e com espuma para ventilação). Em seguida distribuídas em conjunto de 20 insetos por caixa, junto a uma tampa plástica com água embebida em um chumaço de algodão. Estas foram distribuídas em três tratamentos de concentrações (2,5%, 5% e 10%) e o controle (0%). As caixas foram acondicionadas em uma estufa BOD com temperatura ajustada a 27 ºC e umidade de 70%.

As leituras foram efetuadas através da contagem de operarias mortas após cada 24 horas, colocados em planilha em seguida, colocada no programa de estatística que efetou a estatística e a construção dos gráficos para comparação das curvas de sobrevivência. O teste estatístico foi utilizado a Análise de Sobrevivência de Kaplan-Meier, utilizando o programa GraphPad Prism v.4 para Mac.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de sobrevivência dos diferentes grupos de abelhas tratados com *I. carnea* (Figura 1) revelou diferença significante (P<0,0001, chi-quadrado=64,78). A mediana de sobrevivência foi de 7 dias no grupo controle (n=127), 6 dias no grupo 5% (n=127), 4 dias no grupo 10% (n=127) e 3 dias no grupo 25% (n=127).

A análise de sobrevivência dos diferentes grupos de abelhas tratados com *C. retusa* (Figura 2) revelou diferença significante (P<0,0001, chi-quadrado=100,1). A mediana de sobrevivência foi de 8 dias no grupo controle (n=127), 2 dias no grupo 5% (n=127), 3 dias no grupo 10% (n=127) e 4 dias no grupo 25% (n=127).

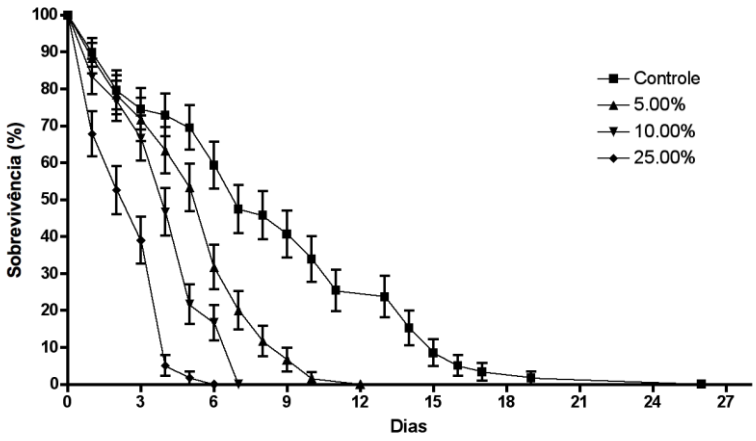


Figura 1: Curva de sobrevivência de abelhas alimentadas com candi contendo 0 (controle), 5,0%, 10,0% e 25,0% de folhas de *Ipomoea carnea*.

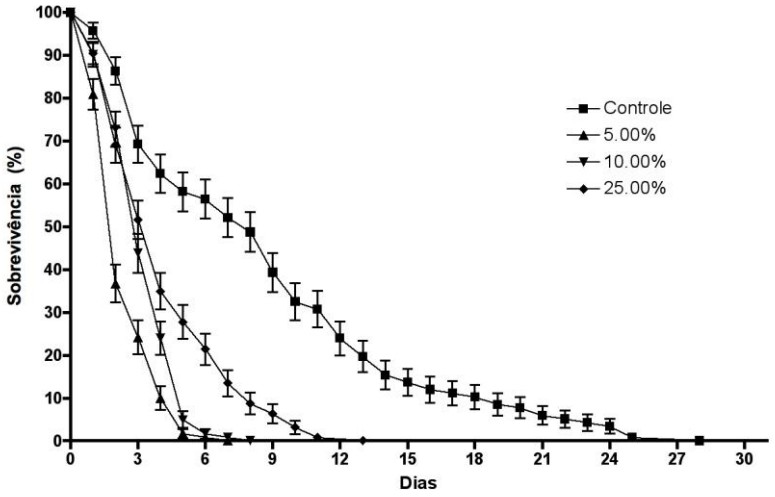


Figura 2: Curva de sobrevivência de abelhas alimentadas com candi contendo 0 (controle), 5,0%, 10,0% e 25,0% de sementes de *Crotalaria retusa*.

As abelhas são bastante sensíveis aos efeitos tóxicos da *Ipomoea carnea* e *Crotalaria retusa*. As plantas do gênero *Crotalaria*, conhecidas como "xique-xique", "guizo-de-cascavel" ou "chocalho-de-cascavel", são pertencentes à família Leguminosae, e em suas bagas encontram-se sementes que quando secas, produzem som semelhante ao de chocalho. Em função disso a planta recebeu o nome científico de *Crotalaria*, termo que em latim significa chocalho. O principal princípio ativo da *Crotalaria* é o alcalóide pirrolizidínico monocrotalina, responsável por danos a macromoléculas, principalmente proteínas e DNA (SPINOSA et al., 2008).

A *Ipomoea carnea* é uma planta arbustiva, eventualmente utilizada de forma ornamental, que apresenta como princípios tóxicos a suainsonina e várias caligesteínas. Em mamíferos, estes agentes tóxicos produzem doença do armazenamento lisossomal, por inibição das enzimas manosidade e glicosidase (SPINOSA et al., 2008).

O teste de toxicidade utilizando abelhas utilizado neste trabalho pode ser utilizado como protocolo experimental para estudos experimentais com plantas tóxicas, reduzindo a utilização experimental de animais vertebrados. Este fato é muito importante por fornecer alternativas na experimentação animal, algo que tem sido bastante pesquisado (BALLS, 1994; BRUNNER et al., 1996; PEQUENO et al., 2006; LIMA et al., 2010). Além disto, o protocolo proposto possui muito baixo custo operacional e ser de grande facilidade de execução.

CONCLUSÕES

As abelhas são bastante sensíveis aos efeitos tóxicos da *Ipomoea carnea* e *Crotalaria retusa*. O teste de toxicidade utilizando abelhas utilizado neste trabalho pode ser utilizado como protocolo experimental para estudos experimentais com plantas tóxicas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Balls, M. Replacement of animal procedures: alternatives in research, education and testing. **Laboratory Animals**, 28(3): 193-211, 1994.

Barker, R.J. **Poisoning by plants**. 2.ed, London: Cornell University Press, p.309-315, 1990.

Bruner, L.H.; Carr, G.J.; Chamberlain, M.; Curren, R.D. Validation of alternative methods for toxicity testing. **Toxicology In Vitro**, 10(4): 479-501, 1996.

Bueno, O.C.; H Ebling-Beraldo, M.J.A.; S Ilva, O.A.; Vieira, P.C. toxic effect of plant on leaf-cutting ants and their symbiotic fungus. In: Van Der Meer, R.K.; Jaffe, K.; Cedeno, A. (Eds.), Applied myrmecology: a world perspective. Boulder: Westview Press, p.420-426, 1990.

Lima, M.C.J.S.; Soto-Blanco, B. Poisoning in goats by *Aspidosperma pyrifolium* Mart.: biological and cytotoxic effects. **Toxicon**, 55(2-3): 320-324, 2010.

Pequeno, N.F.; Soto-Blanco, B. Toxicidade in vitro de plantas tóxicas: avaliação do teste de ação hemolítica. **Acta Scientiae Veterinariae**, 34(1): 45-48, 2006.

Spinosa, H. S.; Górniak, S. L.; Palermo Neto, J. **Toxicologia aplicada à medicina veterinária.** São Paulo: Manole, p.432-435, 2008.

Zwöfler, H. Patterns and driving forces in the evolution of plant-insect systems. In: V **International Symposium of Plant-Insect Relationships**. Wageningen, The Netherlands. Wageningen, p.287-296, 1982.

AGRADECIMENTOS

A UFERSA e CNPq pela concessão da bolsa (PIBIC) para a execução do trabalho.

Ritmo circadiano de respostas termoreguladoras de ovinos morada nova.

José André Júnior[1]; Débora Andréa Evangelista Façanha [2]; Jacinara hody gurgel morais[3]; Aline de Oliveira Silva[4]; Wallace Sostenes Tavares da Sila[5]

[1] Engenheiro Agrônomo formado pela UFERSA – Bolsista PICI – zeandre_ufersa@yahoo.com.br

[2] Professora do Curso de Agronomia da UFERSA – Departamento de Ciências Animais (Orientador)

[3] Mestranda em Produção Animal Universidade Federal Rural do Semiárido-UFERSA.

[4] Aluno do curso de Agronomia da Universidade Federal Rural do Semiárido-UFERSA.

[5] Aluno do curso de Zootecnia da Universidade Federal Rural do Semiárido-UFERSA.

RESUMO

Nesse trabalho foi avaliado o ritmo circadiano de respostas termorreguladoras de ovinos da raça Morada Nova em ambiente tropical, coletando-se dados no final do período chuvoso em nove ovelhas da raça Morada Nova em idade reprodutiva com ausência de defeitos físicos ou doenças crônicas. Foram registradas em cada animal, as variáveis fisiológicas Frequência respiratória (FR), Temperatura retal (TR), Temperatura de superfície (TS) e a Taxa de sudação (EC) e as variáveis meteorológicas, Velocidade do vento, Umidade relativa, Temperatura de bulbo úmido e Bulbo seco, em três dias de coletas num período de vinte e quatro horas, sendo vinte e quatro leituras em intervalos de uma hora entre as mesmas.

Palavras-chaves: Adaptação. Morada Nova. Taxa de sudação. Variáveis meteorológicas.

ABSTRACT

CIRCADIAN RHYTHM OF RESPONSES OF SHEEP THERMOSTATED MORADA NOVA. In this study we evaluated the circadian rhythm of thermoregulatory responses of Morada Nova sheep in a tropical environment, collecting data at the end of the rainy season in nine sheep Morada Nova reproductive age with no physical defects or chronic diseases. Were recorded for each animal, the physiological variables respiratory rate (RR), rectal temperature (RT), surface temperature (TS) and the rate of sweating (CS) and the meteorological variables, wind speed, relative humidity, wet bulb temperature dry bulb and in three days of collections over a period of twenty-four hours, twenty and four readings in one hour intervals between them.

Key words: Adaptation. Morada Nova. Sweating rate. Meteorological variables.

INTRODUÇÃO

A ovinocultura é uma atividade econômica explorada em vários continentes, sob as mais variadas condições edafoclimáticas. No entanto, somente em alguns países a atividade apresenta expressão econômica, embora, na maioria dos casos, essa atividade seja desenvolvida de forma extensiva, com baixos níveis de tecnologia, no Nordeste brasileiro, essa atividade desempenha um papel muito importante no que diz respeito a segurança alimentar e geração de renda. Devido à melhor adaptação às condições locais, o uso de raças nativas contribui para maior segurança alimentar, redução da pressão sobre o meio ambiente, redução da dependência de insumos externos para a alimentação, requerendo menores cuidados sanitários dos rebanhos e, conseqüentemente, aumentar a margem de lucro dos pequenos produtores (KOSGEY et al.,2006). No ambiente tropical, a substituição de raças nativas por exóticas tem sido largamente utilizada, mas, invariavelmente, tem apresentado insucesso devido à incompatibilidade entre os genótipos e as condições existentes nos sistemas de produção predominantes (WOLLNY et al., 2002). Mesmo assim, os cruzamentos indiscriminados continuam sendo praticados. A menos que os recursos genéticos sejam conservados, genótipos que possuem características únicas e desejáveis para a produção em um certo ambiente poderão não estar disponíveis para sustentar a produção de alimentos (DRUCKER et al., 2003). A opção mais viável de conservação se dá pelo uso de animais nativos nos sistemas de produção, sendo a divulgação das virtudes da raça e a minimização de suas limitações através do melhoramento genético como formas de atrair os criadores. Entre os animais domésticos, o ovino é um dos que apresentam mecanismos anatomofisiológicas mais propícios à

sobrevivência em regiões de altas temperaturas, desde que a umidade do ar seja baixa (SIQUEIRA, 1990). Portanto para obter-se um bom desempenho faz-se necessário o conhecimento da tolerância ao calor e da capacidade de adaptação das raças, como forma de embasamento técnico para a exploração ovina, identificando as raças mais adequadas a uma condição específica de ambiente. A medida de tolerância ao calor é baseada na temperatura corporal do animal. O estresse calórico é um importante fator que limita o desenvolvimento dos ovinos na expressão do potencial genético de produção.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido no período de maio e junho de 2010, na UFERSA, no Núcleo de Estudos e Pesquisas em Pequenos Ruminantes localizado dentro do campus central no lado Leste Na BR 110, km 47, no município de Mossoró, Rio Grande do Norte, a 25m acima do nível do mar, nas coordenadas geográficas 5°12’ Sul; 37°19’Oeste.

Foram coletadas as temperatura e a umidade do ar através de um termohigrômetro portátil, e a velocidade do vento através de um anemômetro portátil ambos digitais. As temperaturas de bulbo úmido e seco, através de um psicrômetro analógico ventilado, no ambiente onde os animais se encontram. A frequência respiratória foi registrada em cada animal, pela contagem direta dos movimentos dos flancos durante um minuto, adotando-se procedimentos que evitassem o estresse de manejo e a temperatura retal foi registrada através de um termômetro clínico digital, com escala até 44º C, inserido diretamente no reto do animal, a uma profundidade aproximada de 5 cm, em contato direto com a mucosa. A temperatura superficial foi coletada através de um termômetro infravermelho, em três pontos da superfície do animal, porção frontal, dorsal e posterior, sendo feita uma média das três temperaturas medidas. A taxa de sudação foi encontrada indiretamente pelo método de (Schleger; Turner, 1965), utilizando-se três discos de papel de filtro embebido numa solução de cloreto de cobalto a 10% e registrados os três tempos de virada da cor azul para rosa, calculada utilizando-se a fórmula:

$$S = \frac{38.446,6019}{T(s)} \quad (g/m^2/s)$$

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O resumo das análises de variância para os resultados de Freqüência respiratória (FR), Temperatura a Superficial (TS), Carga Térmica Radiante (CTR), Índice Temperatura Globo e Umidade (ITGU) e Taxa de Sudação (S), encontram-se na Tabela 1. Observou-se que houve efeito significativo de dias de coleta sobre a FR, TS e S enquanto as TR, CTR e ITGU não foram influenciadas pelos dias de coleta, evidenciando que em cada dia de coleta os animais responderam de forma diferente em virtude das condições tempo quando ocorreu o acionamento de mecanismos termorreguladores devido às diferenças no ambiente.

Observou-se que não houve efeito significativo de animais sobre a FR, TR, TS, CTR, ITGU e S, evidenciando que os animais da mesma raça e por estarem sujeitos as mesmas condições ambientais responderam da forma.

Observou-se que houve efeito significativo de hora de coleta sobre a FR, TR, TS, CTR, ITGU e S, evidenciando que a hora do dia tem efeito sobre o acionamento dos mecanismos termorreguladores dos animais.

Não houve efeito significativo na interação animal e hora de coleta sobre a FR, TR, TS, CTR, ITGU e S, evidenciando que os animais da mesma raça e por estarem sujeitos as mesmas condições ambientais responderam da forma.

Tabela 1. Resumo da Análise de variância para Frequencia Respiratória (FR), Temperatura Retal (TR), Temperatura Superficial (TS), Carga Térmica Radiante (CTR), Indice Temperatura Globo e Umidade (ITGU) e Taxa de Suadação (S).

	Teste f					
Fontes de variação	FR	TR	TS	CTR	ITGU	S
Dia da coleta	25,00**	1,38^{ns}	13,11**	2,93^{ns}	4,31^{ns}	188,52**
Animal	1,00^{ns}	1,71^{ns}	0,99^{ns}	0,19^{ns}	0,20^{ns}	3,18^{ns}
Hora da coleta	188,30**	13,02**	56,74**	109,26**	130,91**	4,12**
Animal x Hora da coleta	0,38^{ns}	1,06^{ns}	0,94^{ns}	0,11^{ns}	0,12^{ns}	0,51^{ns}
CV(%)	30,98	4,12	13,23	10,81	4,89	57,92

**(P<0,01); * (P<0,05); ^{ns} Não Significativo (P>0,05).

Fonte: Dados referentes à pesquisa (20*10*)

CONCLUSÃO

Os parâmetros analisados foram bastantes variáveis, indicando que nas diferentes condições de ambiente, houve necessidades de acionamento dos mecanismos de termorregulação. As médias das temperaturas retais, freqüência respiratória e evaporação cutânea, variaram com os períodos de horário mais quentes e frios do dia. Essas variáveis são consideradas como índices de estresse térmico em animais homeotérmicos, desta forma os animais responderam muito bem as condições climáticas.

Não houve diferença de animais dentro do grupo das nove ovelhas testadas. As condições ambientais foram fator determinante para o aumento e diminuição dos parâmetros de TR, FR, TS e S, possivelmente regulados pelo hipotálamo na tentativa de manter constante a temperatura corporal pela termorregulação, evidenciando boa adaptação desses animais ao ambiente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DRUCKER, A.G.; SCARPA, R., Introduction and overview to the special issue on animal genetic resources. **Ecol. Econ.,** Quebec, Canadá, v.45,n.4, p.315–317. 2003.

KOSGEY, I.S. et al. Successes and failures of small ruminant breeding programmes in the tropics: a review. **Small Ruminant Research,** v.61, n.1, p.13-28, 2006.

SIQUEIRA, E.R. **Estudo da produção, correlações fenotípicas e repetibilidade das características da lã em cinco raças de ovinos no sistema intensivo de pastejo.** 1990. 121f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 1990.

WOLLNY, C.B.A. et al. **The lessons of livestock improvement failure:** revising breeding strategies for indigenous. [s.l; s.n]2002.

AGRADECIMENTOS

A UFERSA e CNPq pela concessão da bolsa PICI para a execução do trabalho.

Aos colegas do Núcleo Procriar pelo apoio dado para o desenvolvimento do trabalho.

Perfil sanitário nos caprinos e ovinos do Rio Grande do Norte.

Joseney Maia de Lima[1]; Sidnei Miyoshi Sakamoto[2]; Francisco Joelson Correia De Freitas[3]; Leíse Gomes Fernandes[4]; Isabela de Oliveira Barros[4]

[1]Aluno de graduação do Curso de Medicina Veterinária da UFERSA – Bolsista PIVIC – e-mail: joseneylima@hotmail.com

[2]Professor do Curso de Medicina Veterinária da UFERSA – Departamento de Ciências Animais (Orientador).

[3] Aluno de graduação do Curso de Medicina Veterinária da UFERSA.

[4] Aluna do Programa Pós-graduação em Ciência Animal da UFERSA.

RESUMO

As doenças infecciosas como a linfadenite caseosa, brucelose ovina e lentivírus de pequenos ruminantes causam baixa produtividade nos rebanhos, como diminuição da produção leiteira e de peso. Os estudos epidemiológicos dessas enfermidades envolvendo caprinos e ovinos do semi-árido ainda são escassos. Logo, objetivou-se descrever o perfil sanitário dos rebanhos de pequenos ruminantes do Rio Grande do Norte. As coletas se sangue foram realizadas no ano de 2009 em 7 exposições do estado e paralelamente, um questionário foi aplicado para determinar possíveis fatores predisponentes para manutenção e disseminação das doenças infecciosas nos rebanhos em que cada animal é proveniente. Para o estudo da linfadenite caseosa foi utilizada a prova de ELISA; para a detecção de anticorpos contra CAEV, Maedi-Visna e *Brucella ovis* foram empregados o teste de IDGA. De acordo com as amostras analisadas, 25% das propriedades foram positivas para CAE e Maed-Visna, 92,18% para linfadenite caseosa e 71,87% para *Brucella ovis*. A ocorrência de sorologia positiva das enfermidades estudadas no trabalho juntamente com a presença de sintomas clínicos e doenças relatadas pelos proprietários, indicam que as infecções causadas por lentivirus, linfadenite caseosa e *Brucella ovis* estão presentes em algumas propriedades do estado, mesmo nos rebanhos considerados "elite". Deve-se enfatizar a implantação de medidas de prevenção e controle nas propriedades, enfocando principalmente os fatores de risco para reduzir a possibilidade de infecção por esses agentes.

Palavras-chaves:, lentivirus, brucelose ovina, linfadenite, epidemiologia.

ABSTRACT

SANITARY PROFILE IN GOATS AND SHEEP IN RIO GRANDE DO NORTE. Infectious diseases such as caseous lymphadenitis, brucellosis in sheep and small ruminant lentiviruses cause low productivity in livestock, such as decreased milk production and weight. Epidemiological studies of these diseases involving goats and sheep in semi-arid region are still scarce. Logo aimed to describe the health profile of the herds of small ruminants in Rio Grande do Norte. The collections of blood were taken in 2009 shows the state in July and in parallel, a questionnaire was used to determine possible predisposing factors for the maintenance and spread of infectious disease in herds in which each animal comes from. For the study of caseous lymphadenitis was used to test ELISA, for detection of antibodies against CAEV, Visna and maedi Brucella ovis were used in the AGID test. According to the samples analyzed, 25% of farms were positive for CAE and Maedi-Visna, 92.18% for caseous lymphadenitis and 71.87% for Brucella ovis. The occurrence of seropositivity of diseases studied in the work along with the presence of clinical symptoms and illnesses reported by the owners, indicated that infections caused by lentiviruses, caseous lymphadenitis and Brucella ovis are present in some properties of the state, even in herds with high genetic value. One must emphasize the implementation of measures to prevent and control the properties, focusing mainly the risk factors to reduce the possibility of infection by these agents.

Key words: lentivirus, ovine brucellosis, lymphadenitis, epidemiology

INTRODUÇÃO

A caprinovinocultura no Nordeste desempenha um importante papel sócio-econômico na região, por proporcionar renda direta, além de representar uma excelente fonte alimentar (QUEIROGA et al., 2001). Com a expansão do agronegócio da caprinovinocultura e o crescimento de um mercado exigindo uma maior preocupação com aspectos sanitários, a produção de caprinos e ovinos deve ser fundamentada em sistemas de exploração que possam garantir melhores condições sanitárias para estes animais, através

de medidas de biosegurança e de exames diagnósticos confiáveis e acessíveis. Estudos mostram que os caprinovinocultores dos estados do Ceará, Pernambuco e Rio Grande do Norte, em sua maioria, possuem condições insatisfatórias da produção com instalações inadequadas para abrigar seus animais, têm baixo nível ou inadequada de adoção de tecnologias disponíveis, havendo dificuldade na prevenção e controle de doenças (PINHEIRO et. al., 2001).

As principais perdas de produção em propriedades do Nordeste advêm das falhas de manejo, principalmente sanitário, representadas pela falta de higiene das instalações e falhas na aplicação de vermífugos e vacinas (FILGUEIRA et.al., 2009). Outros fatores associados à baixa produtividade são as doenças infecciosas, como linfadenite caseosa, brucelose ovina e lentivírus de pequenos ruminantes, que podem contribuir para este problema, levando a diminuição da produção, principalmente de leite.

A linfadenite caseosa é uma enfermidade crônica contagiosa e causada pela *Corynebacterium pseudotuberculosis*, uma bactéria gram-positiva que acometem ovinos e caprinos, com forma clínica caracterizada por abscessos localizados nos linfonodos superficiais ou pele e forma interna geralmente é acompanhada por abscessos viscerais (PEKELDER, 2000; WILLIAMSON, 2001). Encontra-se amplamente distribuída no mundo e já foi relatada em vários Estados do Brasil, onde apresenta prevalência relativamente elevada no Nordeste brasileiro (LANGENEGGER, LANGENEGGER, 1991). A brucelose ovina, doença infecciosa crônica dos ovinos causada por *Brucella ovis* é caracterizada principalmente por vários graus de epididimite e orquite em carneiros, abortos ocasionais nas ovelhas e aumento da mortalidade perinatal dos cordeiros (CLEMENTINO et. al., 2007). Os Lentivírus de Pequenos Ruminantes são enfermidades caracterizadas por curso lento e progressivo, causadas por vírus da família *Retroviridae*, gênero Lentivírus, sendo os dois grupos de protótipos principais os vírus da Maedi-Visna (MVV) e da Artrite Encefalite Caprina (CAEV), originalmente isolados de ovinos e caprinos, respectivamente (CALLADO et al., 2001). As manifestações do CAEV são principalmente poliartrites em adultos e leucoencefalomielite em jovens (BANDEIRA et. al., 2009), além de pneumonia intersticial crônica e mastite, o que reduz drasticamente a produção leiteira. A Maedi-Visna é uma doença crônica e progressiva de ovinos causando pneumonia intersticial progressiva, emagrecimento e caquexia (LILENBAUM et al., 2007; CALLADO et al., 2001; ARAUJO et al., 2004).

Estudos epidemiológicos da linfadenite caseosa, brucelose ovina e lentivírus de pequenos ruminantes envolvendo caprinos e ovinos do semi-árido ainda são escassos. Conhecer o perfil sanitário dos animais de exposições agropecuárias é um passo primordial a ser dado em busca de soluções, pois ao servirem de parâmetro, estimulam produtores a se despertarem para conhecer o perfil do seu rebanho, podendo desta forma estabelecer as práticas de manejo necessárias para controle e prevenção das doenças, a fim de aumentar a produtividade e a sanidade dos rebanhos caprinos e ovinos, construindo uma barreira sanitária para prevenir a introdução de novos animais portadores na região. Assim, o objetivo do trabalho foi descrever o perfil sanitário da caprinonovinocultura do Rio Grande do Norte.

MATERIAL E MÉTODOS

As coletas foram realizadas no ano de 2009 em 7 exposições do Rio Grande do Norte: “Festa do Bode”, no Município de Mossoró, “Exporbezerra”, no município de Afonso Bezerra e “Exposição da Região Central” em Lajes, “Festa do boi”, no município de Parnamirim e o “Oeste Leite”, abrangendo as etapas nos municípios de Rafael Fernandes, Apodi, e Governador Dix-Sept Rosado.

A amostragem foi do tipo não probabilística com os animais dos proprietários inscritos que manifestarem interesse na participação. Determinou-se uma quantidade de 10 amostras por propriedade e, no caso que dos apresentavam menos de 10 animais participantes, coletava-se de todos os animais. A produção de carpinos e/ou ovinos foi a única característica pré-determinada requerida para que as fazendas fossem incluídas na amostragem. O rebanho foi considerado leiteiro quando os animais eram ordenhados regurlamente e o leite utilizado para consumo próprio ou comercializado e de corte/pele quando existia abate para consumo próprio e a pele comercializada ou havia venda regular de animais vivos destinados ao abate. Um questionário foi aplicado para determinar possíveis fatores predisponentes para manutenção e disseminação das doenças infecciosas nos rebanhos em que cada animal é proveniente, abordando dados relativos aos proprietários (grau de instrução e fonte de renda), dados de identificação

do animal (numero, categoria, sexo e espécie) e relativo ao rebanho (produção, instalações, manejo geral, principais enfermidades e problemas sanitários).

As amostras de sangue foram colhidas através de venopunção da jugular em tubos do tipo Vacutainer® sem anticoagulante, utilizando-se agulha para sistema de colheita a vácuo. As amostras foram transportadas ao laboratório em caixas de isopor contendo gelo reciclável. Logo após, foram centrifugadas a 3400 rpm, durante 10 minutos e os soros transferidos para tubos tipo eppendorf, armazenados a -20ºC até o momento da realização dos testes. Para o estudo da linfadenite caseosa foi utilizada a prova de ELISA; para a detecção de anticorpos contra CAEV, Maedi-Visna e *Brucella ovis* foram empregados o teste de IDGA. A realização dos testes sorológicos ocorreram no laboratório de Retroviroses (RETROLAB) e Bacteriologia Aplicada do Departamento de Medicina Veterinária Preventiva da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais.

As provas de IDGA foram realizadas com antígenos específicos e soro padrão positivo cedidos pelo pesquisador Rizaldo Pinheiro da EMBRAPA-Carpinos. Foi preparado um gel de agar Noble a 1% em tampão borato (0,15 M H_3BO_3; pH 8,6 ajustado com NaOH) fundido em microondas e distribuido (14mL) em placas de Petri com 50 mm de diâmetro. Após sua solidificação, o ágar foi perfurado com um furador em roseta, formando sete orifícios equidistantes: um central e seis periféricos, cada qual com volume aproximado de 25µL. Em cada placa foram feitas 10 rosetas: 4 na linha média e 3 de cada lado. O antígeno foi depositado no orifício central e, nos orifícios periféricos, foram alternados os soros teste com o controle positivo. As placas foram incubadas em câmaras úmidas com solução fenolada a 1% e mantidas a temperatura ambiente por 48 horas e a leitura feita a olho nu ou com o auxilio de uma fonte de luz indireta sob um fundo escuro para a verificação da presença de uma linha de precipitação entre o antígeno e os soros testes em continuidade (identidade) com as linhas formadas entre o controle positivo e o antígeno.

O protocolo de ELISA consistiu em diluir o antígeno em tampão carbonato 50 mM (pH 9,6) na concentração de 0,5 µg/cavidade e incubada (100 µl por poço) em placas ELISA (Nunc-Immuno Plate Maxisorp) por 18 horas a 4ºC. As placas foram lavadas por três vezes com PBS-Tween 0,05% (pH 7,6) e incubadas a 37 ºC por duas horas com solução de bloqueio PBS-Tween 0,05% (200 µl por poço) acrescida de leite em pó desnatado a 5%. Nova lavagem foi realizada (três vezes) e o soro incubado na diluição de 1:100 (2 µl de soro em 198 µl de PBS-Tween 0,05% + 1% leite) por uma hora a 37 ºC . Para a diluição do soro serão utilizadas placas próprias para diluição com 96 cavidades e em seguida as amostras diluídas serão transferidas para a placa ELISA adsorvida previamente com o antígeno. As placas foram novamente lavadas com solução de PBS-Tween 0,05% por três vezes e incubadas com solução de conjugado na diluição de 1:10.000 para ovinos e 1:30.000 (coelho anti IgG capina peroxidase) em PBS-Tween 0,05% + 1% leite em pó (50 µl por poço) por 45 minutos a temperatura ambiente. Após nova lavagem com PBS-Tween 0,05% por 3 vezes, acrescentou-se 50 µl de TMB (3,3',5,5'-Tetramethylbenzidine, SIGMA), uma solução reveladora, por poço. Deixou-se em local escuro por 5 minutos. Logo após, esta reação foi interrompida com 25 µl de solução de ácido sulfúrico a 2N e a densidade ótica lida em leitor de ELISA (SIGMA) a um comprimento de onda de 450 nm. O ponto de corte foi de 0,35.

Com base nos 64 questionários, foi determinado o perfil sanitário da amostra estudada. Para a análise das informações colhidas constitui-se um banco de dados por meio de tabulação e codificação, analisado pelo programa Epi-Info, estabelecendo-se a freqüência de cada variável na amostra levantada.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram coletadas amostras sanguíneas de animais pertencentes a 64 proprietários inscritos nas exposições, totalizando em 573 amostras, sendo 327 caprinos e 246 ovinos (Tabela 1).

Segundo os questionários, 67,7% das propriedades participantes nos eventos adotavam o regime de criação semi-intensivo, 21% o sistema extensivo e 11% o intensivo. Esses dados corroboram com os encontrados por Silva et al (2005), estudo também realizado no Rio Grande do Norte. A maior parte (48,3%) das propriedades visa a produção de carne e pele, 37,9% a exploração de leite e 13,8% com finaldidade de vendas de reprodutores e matrizes. A principal atividade de produção das propriedades

participantes no estudo era voltada para a criação de caprinos (47,6%), seguindo da criação de ovinos (31%) e bovinos (21,4%). Destas, 73,4% (47/64) criavam caprinos; 68,7% (44/64) ovinos; 51,6% (33/64) bovinos. As raças de caprinos mais encontradas foram: Anglo Nubiana (27,5%); Saanen (27,5%) e SRD (27,5%). As de ovinos foram: Dorper (22,6%), Santa Inês (45,2%). Muitos dos proprietários compram animais de fora (71%), sendo 45% nas cidades próximas; 22,5% nos estados na região Nordeste, 20% compram de outras regiões do Brasil, 10% no estado e 2,5% em outros países.

Tabela 1 – Quantidade de propriedades, caprinos e ovinos em cada exposição.

Exposição	Propriedades	Caprinos	Ovinos
Rafael Fernandes	7	33	3
Afonso Bezerra	7	60	20
Festa do Bode	15	50	60
Apodi	10	68	27
Lajes	9	60	60
Gov. Dix-Sept Rosado	4	24	0
Festa do Boi	12	32	76
Total	**64**	**327**	**246**

Dos produtores que identificavam seus animais (54,8%), 41,2% realizavam esta prática através de tatuagem, 38,2% através de brincos e 20,6% através de coleiras. Esses métodos de identificação individual facilitam o manejo e o acompanhamento personalizado do desempenho animal. O monitoramento do rebanho era feito em 61,7% das propriedades, esta é uma prática básica no gerenciamento de qualquer criação, repercutindo diretamente no nível tecnológico de uma propriedade.

Em 93,9% das propriedades, os animais eram vermifugados e 87,3% delas usam algum tipo de vacina, sendo as mais freqüentes contra a raiva e clostridiose. As enfermidades mais freqüentes foram verminose (52,4%), linfadenite (11,1%) e pododermatite (11,1%). A alta freqüência de verminose provavelmente revela o uso inadequado de vermífugos e a não rotação de pastagem após o uso de anti-helmíntico, com o intuito de reduzir a carga parasitária (SILVA et al, 2005).

Predominavam nas propriedades instalações rústicas com piso de terra batido (63,9%) e aprisco construído com madeira (67,2%) e com áreas acima de 50 ha (68,9%). Muitos proprietários (90,5%), responderam que separavam os animais doentes do restante do rebanho; a área de quarentena (54,1%) e de isolamento (92,1%) estavam presentes na maioria, porém muitos destes utilizavam um mesmo local para as duas áreas. Pinheiro et al. (2000), no Ceará, constataram a presença de isolamento em 7,9% das criações de caprinos e quarentenário em apenas 2,4% e por Faria et al. (2004) em Minas Gerias que encontraram esterqueiras em apenas 10% das propriedades. A limpeza das instalações eram, na maioria, feita diariamente (33,3%) ou semanalmente (31,7%).

Dentre as doenças citadas como freqüentes no rebanho estão: ectoparasitose, principalmente a miíase (50,8%), linfadenite (46%), diarréia (41,3%) e pododermatite (31,7%). As enfermidades de ocorrência eventual nas propriedades foram: ceratoconjuntivite (28,6%), mastite (25,4%) e ectima contagioso (23,8%). Aborto (35,9%), artrite (20,6%), distúrbios do sistema nervoso (31,1%), pneumonia (17,5%), retenção de placenta (33,9%) e orquite (20,9%) foram considerados como doenças que ocorrem raramente ou ocorreram uma única vez nas propriedades. De acordo com as amostras analisadas, pôde-se encontrar que 25% (16/64) das propriedades foram positivas para CAE e Maed-Visna, 92,18% (59/64) para linfadenite caseosa e 71,87% (23/32) para *Brucella ovis*. Dos ovinos analisados, 2,84% (7/246) foram positivos para Maed-Visna, 34,55% (85/246) para linfadenite e 28% (69/246) para *Brucella ovis*. Nas amostras analisadas para os caprinos, observou-se que 7,03% (23/327) dos animais foram positivos para CAE e 39,75% (130/327) para linfadenite caseosa.

A ocorrência de sorologia positiva das enfermidades estudadas no trabalho juntamente com a presença de sintomas clínicos e doenças relatadas pelos proprietários, indicam que as infecções causadas por lentivirus, linfadenite caseosa e *Brucella ovis* estão presentes em várias propriedades do estado, mesmo nos rebanhos considerados "elite". Em adição, o fato dos proprietários freqüentemente comprar

animais de fora e não ter o controle sobre a introdução do animal no rebanho deve ser reconhecida a importância do desenvolvimento de programas de controle e prevenção, melhorando assim, a produtividade dos caprinos e ovinos do estado.

CONCLUSÃO

As infecções causadas por linfadenite caseosa, artrite-encefalite caprina, Maed-Visna e Brucella ovis estão presentes nos rebanhos do Rio Grande do Norte e medidas de prevenção e controle devem ser implantadas nas propriedades, enfocando principalmente os fatores de risco para reduzir a possibilidade de infecção por esses agentes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, S. A. C.; DANTAS, T. V. M.; SILVA, J. B. A. et al. Identificação do Maedi-visna vírus em pulmão de ovinos infectados naturalmente. *Arq. Inst. Biol.*, v.71, n. 4, p. 431-436, 2004.

BANDEIRA, D. A.; CASTRO, R. S.; AZEVEDO, E. O.; MELO, L. S. S.; MELO, C. B. Seroprevalence of caprine arthritis–encephalitis virus in goats in the Cariri region, Paraiba state, Brazil. Short Communication. **The Veterinary Journal,** v. 180, p. 399-401, 2009.

CALLADO, A. K. C.; CASTRO, R. S.; TEIXEIRA, M. F. S. Lentiviruses of small ruminants (Caev and Maedi Visna): a review and perspectives. **Pesquisa Veterinária Brasileira,** v. 21, p. 87–97, 2001.

CLEMENTINO, I. J.; ALVES, C. J. AZEVEDO, S. S.; PAULIN, L. M.; MEDEIROS, K. A. Inquérito soro-epidemiológico e fatores de risco associados à infecção por *Brucella ovis* em carneiros deslanados do semi-árido da Paraíba. **Pesq. Vet. Bras,** n. 27, v.4, p.137-143, 2007

FARIA G.A. de MORAIS, O.R. de; GUIMARÃES, P.H.S. Análise da Ovinocaprinocultura no Norte e Nordeste de Minas Gerais. Belo Horizonte, SEBRAE-MG, FAEMG e EMATER, Belo Horizonte, 2004. 122p.

FILGUEIRA, T. M. B.; AHID, S. M. M.; SUASSUNA, A. C. D.; SOUZA, W. J.; FONSECA, Z.A.A.S. Aspectos epidemiológicos e sanitários das criações de caprinos na região da Chapada do Apodi. Revista Verde, Mossoró, v.4, n.2, p.64-67, 2009.

LANGENEGGER, C. H.; LANGENEGGER, J. Monitoramento sorológico e alérgico da infecção por *Corynebacterium pseudotuberculosis* em caprinos. **Pesq. Vet. Brás**, v. 11, n.1/2, p.31-34, 1991.

LILENBAUM, W.; SOUZA, G. N.; RISTOW, P.; MOREIRA, M. C.; FRAUAS, S.; CARDOSO, V. S.; OELEMANN, W. M. R. A serological study on Brucella abortus, caprine arthritis–encephalitis virus and Leptospira in dairy goats in Rio de Janeiro, Brazil. **The Veterinary Journal**, n. 173, p.408–412, 2007.

PEKELDER, J.J. **Caseous lymphadenitis**. In: Martin, W.B., Aitken, I.D. (Eds.), Diseases of Sheep. Blackwell Science, Oxford, UK, pp. 270–274.2000.

PINHEIRO, R. R.; GOUVEIA, A. M. G.; ALVES, F. S. F. Prevalência da Artrite Encefalite Caprina no estado do Ceará-Brasil. **Cienc. Rural**, v. 31, n. 3, 2001.

QUEIROGA, R. C. R. E; COSTA, R. G; BISCONTINNI, T. M. B. **A Caprinocultura Leiteira no contexto da Segurança Alimentar e Nutricional.** Disponível em: <www.capritec.com.br>, 2001.

SILVA, J. B. A.; LIMA, P. M. Lentivírus de pequenos ruminantes: caracterização etiológica, infectividade, controle, prevenção e diagnóstico. **Acta Veterinaria Brasilica**, v.1, n.4, p.111-117, 2007.

WILLIAMSON, L. H. Caseous Lymphadenitis in small ruminants. **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice,** v.17, n. 2, p.359-371, 2001.

AGRADECIMENTOS

A UFERSA e orientador pela concessão da bolsa (PIVIC) e colaboradores pela contribuição na execução do trabalho.

Síndromes paraneoplásicas em cadelas portadoras de neoplasias mamárias.

Kamylla Moura Gadêlha[1]; Genilson Fernandes de Queiroz[2]; Kilder Dantas Filgueira [3]; Valéria Veras de Paula[4].

[1]Bolsista PICI/UFERSA – Curso de Medicina Veterinária, UFERSA – kamyllagadelha@hotmail.com,

[2]Docente doutor do Departamento de Ciências Animais, UFERSA, Mossoró, RN – Orientador,

[3]Médico Veterinário, MSc, Hospital Veterinário da UFERSA, Mossoró, RN.

[4]Docente doutora do Departamento de Ciências Animais, UFERSA, Mossoró, RN.

RESUMO

As neoplasias mamárias compreendem os tumores mais comuns em cadelas. As síndromes paraneoplásicas são um grupo diverso de alterações clínicas associadas a neoplasias e ocorrem em sítios distantes do tumor primário ou de suas metástases. O presente trabalho objetiva relatar a ocorrência de Síndromes Paraneoplásicas em cadelas portadoras de neoplasias mamárias. Observaram-se casos isolados de trombocitopenia, anemia e hipoglicemia paraneoplásicas, as quais não são distúrbios tão raros em cães, mas representam morbidade significativa e servem como importantes indicadores diagnósticos e prognósticos, considerando a sua apresentação clínica.

Palavras-chave: oncologia, síndromes paraneoplásicas, neoplasia mamária, cão.

ABSTRACT

SÍNDROMES PARANEOPLÁSICAS EM CADELAS PORTADORAS DE NEOPLASIAS MAMÁRIAS. The mammary neoplasms comprises the most common tumors in the bitch. Paraneoplastic syndromes are a diverse group of clinical anomalies associated with neoplasias and occur in a location distant from the primary tumor or of your metastasis. This work goals to cite the occurrence of Paraneoplastic Syndromes in bitchs with mammary neoplasms. They've studied isolated cases of paraneoplastic thrombocytopenia, anemia and hypoglycemia, that are non rare disturbs in dogs, but represent significant morbidity and are useful as diagnostic and prognostic indicators, considering their clinical signs.

Key words: oncology**,** paraneoplastic syndromes, mammary neoplasms, dog.

INTRODUÇÃO

A importância dos tumores de mama em caninos tem aumentado, devido à frequência com que casos desse tipo surgem na clínica dos animais de companhia e devido às semelhanças que têm com os tumores de mama na mulher. O câncer de mama é a neoplasia mais comum em cadelas, sendo que a metade é considerada maligna (DALECK et al, 2008; LANA et al, 2001), entre elas o carcinoma (ASSIS et al, 2006), provocando um grupo de sintomas clínicos associados, conhecidos por Síndromes Paraneoplásicas. Os fatores de risco mais descritos para as neoplasias mamárias em cadelas compreendem a estimulação estrogênica, o emprego de contraceptivos e a alimentação rica em gordura (DALECK et al, 2008). As Síndromes Paraneoplásicas representam um grupo heterogêneo de alterações clínicas associadas ao câncer, que decorrem de ações não-invasivas do neoplasma (MORRISON, 2002; CULLEN et al., 2002). Em muitos casos, as Síndromes Paraneoplásicas progridem paralelamente à malignidade do tumor, e desaparecem com o sucesso do tratamento da neoplasia. Da mesma forma, a recidiva das SNP está diretamente relacionada à recorrência do tumor, envolvem vários sistemas do organismo do animal (DALECK et al, 2008). A detecção precoce das Síndromes Paraneoplásicas é essencial por ser a primeira manifestação clínica do tumor e o seu rápido diagnóstico pode proporcionar o tratamento antecipado; a severidade das Síndromes pode refletir a atividade das células tumorais, se o tumor está progredindo ou regredindo, além de ajudar a monitorar a resposta à terapia; ainda, os sinais clínicos causados por elas podem ser interpretados erroneamente, como um efeito direto do tumor, e levar a um falso prognóstico; e, por fim, pode afetar o estado geral do animal e alterar significativamente o prognóstico do tumor específico (ETTINGER, 2005).

As Síndromes Paraneoplásicas estão divididas em diferentes categorias dependendo do seu órgão-alvo, sendo as mais importantes as endocrinopatias, as alterações de hematopoiese e da hemostase, as alterações neuromusculares e as síndromes cutâneas. Estudos relatam que dentre as manifestações paraneoplásicas associadas a tumores mamários, listam-se caquexia, hipercalcemia, hipoglicemia, anemia, leucocitose neutrofílica e trombocitopenia (BERGMAN, 2007).

O presente trabalho, então, objetiva relatar a ocorrência de Síndromes Paraneoplásicas em cadelas portadoras de neoplasias mamárias. Observaram-se casos isolados de trombocitopenia, anemia e hipoglicemia paraneoplásicas, as quais não são distúrbios tão raros em cães, mas representam morbidade significativa e servem como importantes indicadores diagnósticos e prognósticos, considerando a sua apresentação clínica.

MATERIAL E MÉTODOS

No período de agosto de 2009 a junho de 2010, foram encaminhados para o Hospital Veterinário da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, em Mossoró-RN, dezessete animais da espécie *Canis familiaris*, fêmeas portadoras de neoplasias mamárias, das quais apenas seis seguiram todo o protocolo do projeto, devido à autorização dos respectivos proprietários em fazê-lo. As pacientes foram submetidas a exame físico completo, e em seguida realizou-se colheita de sangue da veia cefálica para a realização de hemograma completo, dosagem sérica de uréia e creatinina, alanina aminotransferase, aspartato aminotransferase, fosfatase alcalina, cálcio, fósforo, potássio, cloro, albumina, globulinas, proteínas totais e glicose sérica. Ainda foram submetidas à radiografia torácica e ultrassonografia abdominal, para a detecção de possível metástase da neoplasia. Então, foi decidido pelo procedimento de exérese dos tumores mamários, através da mastectomia total unilateral ou bilateral, a depender do grau de acometimento da neoplasia mamária. As cadelas receberam como pré-medicação anestésica a acepromazina (0,07mg/kg) associada ao cloridrato de tramadol (2mg /kg), por via intramuscular. Após 15 minutos, a indução da anestesia foi obtida com a administração de propofol (5mg/kg) e a manutenção com isoflurano e oxigênio a 100%. Em seguida, iniciou-se o procedimento cirúrgico. O material obtido foi devidamente conservado em formalina a 10% e encaminhado para análise histopatológica. Para o pós-operatório foram prescritos amoxicilina associada à clavulanato de potássio (22mg/kg, a cada 12 horas, durante 10 dias), meloxicam (0,1 mg/kg, a cada 24 horas, por três dias), cloridrato de tramadol (2mg/kg, a cada 8 horas, por cinco dias) e pomada antimicrobiana à base de nitrofurazona no local da sutura cutânea. Além disso, foi indicado o uso de bandagem curativa e colar elizabetano pelo animal até a sua recuperação completa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os exames de radiografia torácica e ultrassonografia de abdome não revelaram alterações dignas de nota. Os resultados histopatológicos estão descritos na Tabela 01.

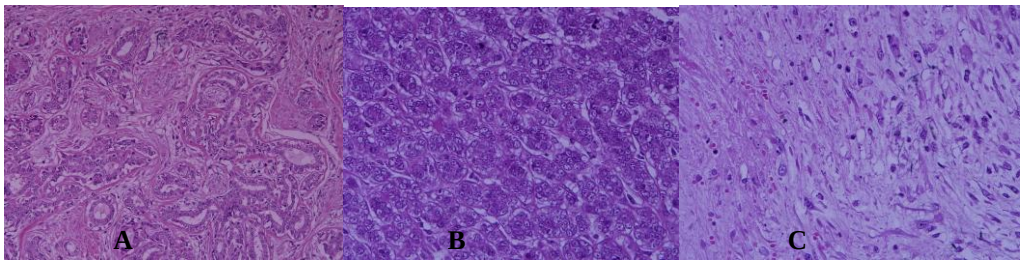


Figura 01 - Imagens histopatológicas de algumas neoplasias mamárias do projeto. Coloração HE. A - Carcinoma complexo (20x) do animal A6; B – Tumor misto benigno (40x) do animal A4 ; C – Carcinossarcoma (40x) do animal A5. Microscópio Olympus BX51. Fonte: Arquivo pessoal.

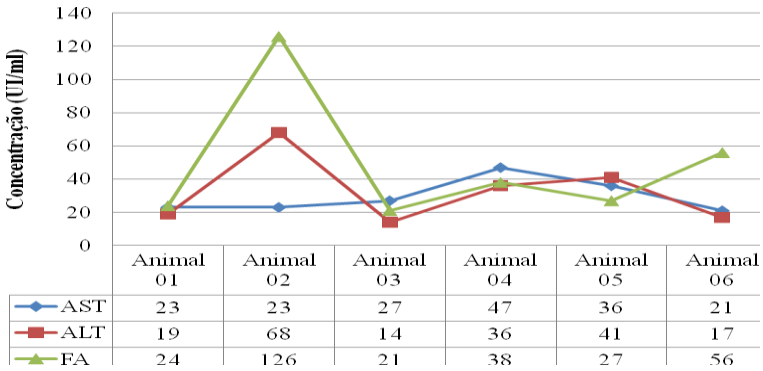
Ao exame laboratorial, observamos (ver Tabelas 01 e 02; ver Figuras 02 e 03) a média dos parâmetros do grupo estudado comparada a seus respectivos valores de referência para cães.

Tabela 01 – Resultados do hemograma padrão para o grupo experimental utilizado, com os respectivos valores de referência para a espécie canina do eritrograma, leucograma , plaquetas e glicose sérica, seguidos da média e desvio padrão da média.

Hemograma padrão	**Valor de referência**	**Grupo experimental**						**Média±DP**
		A1	A2	A3	A4	A5	A6	
Eritrograma								
Hematócrito (%)	37-55	45,6	42,0	44,0	48,8	38,0	12,0	38,4±13,42
Hemoglobina (g/dL)	12-18	14,5	13,54	13,4	15,1	12,2	3,8	12,09±4,18
Leucograma								
Leucócitos	6-18	12,3	10,9	12,4	10,9	11,8	12,2	11,75±0,67
Segmentados	3,6-13,8	9,22	6,82	5,33	9,37	8,85	10,24	8,30±1,84
Eosinófilos	0,12-1,8	0,49	0,55	0,86	0,21	0,47	0,24	0,47±0,23
Linfócitos	0,72-5,4	1,84	2,75	5,08	0,98	1,88	0,85	2,23±1,55
Plaquetas (mil/mm^3)	180-400	413	340	290	312	280	145	296,66±88,28
Glicose sérica (mg/dL)	65-118	96	82	101	103	52	43	79,5±26,01
Resultado histopatológico	-	Adenoma simples	Carcinoma anaplásico de mama	Carcinoma lipídico	Tumor misto benigno	Carcinossarcoma	Carcinoma complexo	-

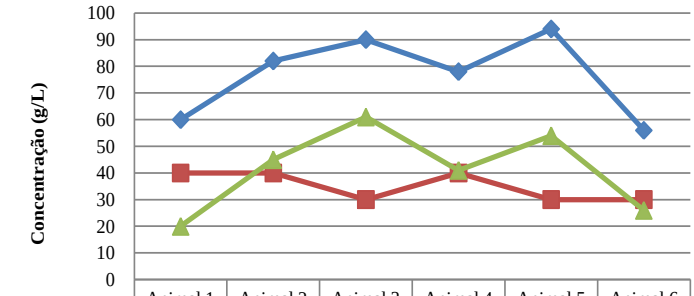
Tabela 02 – Níveis de eletrólitos sanguíneos com respectivos valores médios e desvios padrão da média.

Eletrólitos	**Valor de referência**	**Grupo experimental**						**Média±DP**
		A1	A2	A3	A4	A5	A6	
Cálcio (mg/dL)	9,0-11,3	9,5	12,0	7,1	9,1	5,9	10,5	9,01±2,22
Fósforo (mg/dL)	2,6-6,2	2,4	3,0	2,9	4,0	3,0	6,1	3,56±1,34
Sódio (mmol/L)	146-156	144	147	140	143	151	152	146,16±4,70
Potássio (mmol/L)	3,8-5,1	4,7	6,0	5,4	4,7	4,7	5,5	5,16±0,55
Cloro (mEq/L)	105-115	112	106	113	111	119	121	113,66±5,50



	Animal 01	Animal 02	Animal 03	Animal 04	Animal 05	Animal 06
AST	23	23	27	47	36	21
ALT	19	68	14	36	41	17
FA	24	126	21	38	27	56

Figura 02 – Concentração sanguínea de aspartato aminotransferase (AST), alanina aminotransferase (ALT) e fosfatase alcalina (FA).



	Animal 1	Animal 2	Animal 3	Animal 4	Animal 5	Animal 6
PT	60	82	90	78	94	56
Alb	40	40	30	40	30	30
Glob	20	45	61	41	54	26
Alb/Glob	2,0	0,82	0,47	0,9	0,74	1,15

Figura 03 – Níveis séricos de proteínas totais (PT), albumina (Alb), globulina (Glob) e relação albumina/globulina (Alb/Glob) nos seis espécimes analisados.

Nota-se que não houve quaisquer alterações significativas na média dos parâmetros em relação aos valores-padrão supracitados. No entanto, ao analisarmos individualmente esses animais, constatamos que dois (33,4%) apresentaram hipoglicemia paraneoplásica (glicose sérica em jejum < 70mg/dL; BERGMAN, 2007), cujo resultado histopatológico está associado aos tumores malignos dos tipos carcinoma complexo e carcinossarcoma; e um (16,7%) animal apresentou redução no hematócrito, hemoglobina e plaquetas, sugerindo quadros de síndromes paraneoplásicas de anemia e trombocitopenia, relacionados à presença de tumor mamário maligno do tipo carcinossarcoma, visto não haver doença concomitante ao quadro neoplásico.

A anemia é uma das doenças mais comuns associadas à neoplasia. Foi detectada em pelo menos 30% dos cães (ABBO et al, 2007). Ela pode ser classificada em: anemia de doença crônica, mielotísica, hemolítica imunomediada, hemolítica microangiopática, ou por hipovolemia. Nos pacientes humanos com tumor, a presença da anemia aumenta o risco de morte em 65% (ABBO et al, 2007). A hipoglicemia paraneoplásica é definida como a concentração de glicose sérica em jejum inferior a 70mg/dL (BERGMAN, 2007), e pode ser decorrente de tumores pancreáticos (insulinoma) ou extrapancreáticos associados à produção ectópica de hormônio ou consumo exagerado de glicose pelo tumor, como nos carcinomas em geral (XAVIER, 1986).

Como diagnóstico diferencial para a hipoglicemia, inclui-se sepse, jejum, doença hepática, hiperinsulinismo e hipoadrenocorticismo (FINORA, 2003). Em contraste com o insulinoma que produz quantidades excessivas de insulina, a hipoglicemia por tumores extrapancreáticos no cão tem sido associada a valores baixos a normais de insulina (DOBSON et al, 2003). Os sinais clínicos para esta síndrome paraneoplásica são observados apenas quando a glicose sérica atinge valor inferior a 45mg/dl (BERGMAN, 2007; FINORA, 2003), e são observados fraqueza, desorientação, progredindo para

convulsões, coma e morte, devido à baixa capacidade de armazenamento de glicose pelo sistema nervoso central (FINORA, 2003). Também são observados taquicardia, polifagia, vômito e nervosismo (BONAGURA et al, 1995). A trombocitopenia é a anomalia hemostática mais comum no cão e no homem (ETTINGER et al, 2005). Nos cães, está associado a tumores extensamente invasivos como adenocarcinoma metastático ou linfoma de grau IV ou V, mas também é relatada em neoplasias localizadas como carcinomas e sarcomas.

CONCLUSÃO

Os tumores mamários malignos podem induzir Síndromes Paraneoplásicas clínicas ou subclínicas, que alterem o padrão de bem estar do animal e confundam o clínico para o diagnóstico presuntivo de outra patologia concomitante à neoplasia. Dessa forma, é importante incluir as Síndromes Paraneoplásicas no diagnóstico diferencial de manifestações clínicas de cadelas portadoras de neoplasias mamárias, bem como incentivar pesquisas relacionadas à patogenia, métodos de diagnóstico e tratamento de tais alterações em animais, e proporcionar meios para monitorar a sua recorrência.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABBO, A. H.; LUCROY, M. D. **Assessment of anemia as an independent predictor of response to chemotherapy and survival in dogs with lymphoma**: 96 cases (1996-2003). Journal of the American Veterinary Medical Association, 231 (12), 2007. p. 1836 – 1842.

ASSIS, A. A. R. de; FREITAS, L. S. de; OLIVEIRA, M. A. M. de; THOMÉ, S. **Neoplasia mamária em cadelas**. 2006.

BERGMAN, P. J. Paraneoplastic syndromes. In: MACEWEN, G.; WITHROW, S. J.: **Small Animal Clinical Oncology**. Missouri: Saunders, 2007. p.77 - 94.

BONAGURA, J. D. & KIRK, R. W. **Current veterinary therapy**: small animal practice. 12th edition. Philadelphia: Saunders, 1995.

DALECK, C. R.; De NARDI, A. B.; RODASKI, S. **Oncologia em cães e gatos**. São Paulo: Roca, 2008. p. 5; 238-249; 372-378.

DOBSON, J. M.; LASCELLES, B. D. X. **Manual of canine and feline oncology.** 2nd edition. Gloucester, BSAVA, 2003

ETTINGER, S. J. & FELDMAN, F. C. **Textbook of veterinary internal medicine**. 6th edition. St. Louis, Missouri: Elsevier Saunders, 2005.

FINORA, K. **Common paraneoplastic syndromes**. Clinical Techniques in Small Animal Practice, 18 (2). 2003. p. 123-126.

GOULD, S. Paraneoplastic syndromes. In: DOBSON, J. M.; LASCELLES, B. D. **BSAVA Manual of Canine and Feline Oncology**. England: Copyright, 2003. p.61 - 67.

MORRISON, W.B. Paraneoplastic syndromes and the tumors that cause them. In: MORRISON, W.B. **Cancer in dogs and cats**. 2nd edition. Baltimore: Williams & Wilkins, 2002. p.731-743.

LANA, S. E.; RUTTEMAN, G. R.; WITHROW, S. J. Tummors of the mammary gland. In: WITHROW, S. J.; & MacEWEN, E. G. **Small Animal Clinical Oncology**. 4th edition. Elsevier, 2007. p. 619

TESKE, E. **Paraneoplastic syndromes**. In: 29th WORLD CONGRESS OF THE WORLD SMALL ANIMAL VETERINARY ASSOCIATION – WSAVA, Greece, 2004. Proceedings Rhodes: WSAVA, 2004. p.6 - 9.

XAVIER, N. L. **Câncer de mama e síndrome paraneoplásica**. Revista Científica do Hospital Infantil Presidente Vargas. v.6(2). Porto Alegre: Emma, 1986. pp. 58-61.

AGRADECIMENTOS

A UFERSA, por apoio à Iniciação Científica; ao meu orientador, Prof. Dr. Genilson Fernandes de Queiroz, por ser parte fundamental do andamento do meu trabalho; aos médicos veterinários MSc. Kilder Filgueira, Paulo Cisneiros e Klívio Tomaz por auxiliarem no andamento clínico de minha pesquisa; ao técnico André Menezes do Laboratório Clínico do Hospital Veterinário da UFERSA por ter colaborado em toda a parte laboratorial; ao Msc. Bruno Rodrigo Simão e ao MSc. João Paulo Araújo Fernandes de Queiroz, por muito me orientarem na parte estatística do meu trabalho, peça imprescindível para qualquer pesquisa.

Qualidade físico-química de méis silvestres comercializados no município de Apodi – RN.

Karoline Mikaelle de Paiva Soares[1]; Edna Maria Mendes Aroucha[2]

[1]Aluna de graduação do curso de Medicina Veterinária da UFERSA – Bolsista PIBIC– e-mail: karolinemikaelle@hotmail.com

[2]Professora do Curso de Agronomia, UFERSA – Departamento de Agrotecnologia e Ciências Sociais

RESUMO

O presente trabalho teve por objetivo avaliar a qualidade físico-química de méis de flores silvestres comercializados no município de Apodi-RN. Para isto, coletaram-se 24 amostras, sendo duas por estabelecimento comercial. Estas foram transportadas ao Laboratório de Química da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), onde os méis foram analisados em duplicata quanto aos teores de umidade (%), acidez total (meq.kg^{-1}), hidroximetilfurfural (mg.kg^{-1}), açúcares redutores (%) e sacarose aparente (%). Os dados foram avaliados estatisticamente através de análise de variância (Teste F) e diferença entre as médias (Teste de Tukey). Após a avaliação dos resultados, observou-se na maioria dos méis, avaliados comercializados no município de Apodi-RN, grande variação nos parâmetros avaliados. Esses apresentaram teores de acidez total e HMF acima do padrão estabelecido pela Legislação brasileira.

Palavras-chaves: mel, qualidade, legislação.

ABSTRACT

PHYSICO-CHEMICAL QUALITY OF WILD HONEY MARKETED IN THE CITY OF APODI-RN. This study aimed to evaluate the physical and chemical quality of honey from wild flowers sold in the city of Apodi-RN. For this, 24 samples were collected, two for commercial establishment. These were transported to the Laboratory of Chemistry, Federal Rural University of the Semi-Arid (UFERSA), where the honeys were analyzed in duplicate for the levels of humidity (%), total acidity (meq.kg-1), hydroxymethylfurfural (mg.kg -1), reducing sugars (%) and apparent sucrose (%). Data were statistically analyzed using analysis of variance (F test) and difference between means (Tukey test). After evaluating the results, it was observed in most honeys, valued traded in the city of Apodi-RN, wide variation in parameters. These showed levels of total acidity and HMF above the standard established by Brazilian law.

Key words: honey, quality, legislation

INTRODUÇÃO

O mel é apreciado desde a Grécia antiga, por ser altamente nutritivo além de terapêutico, elaborado a partir do néctar das flores (mel floral) ou das secreções procedentes de partes vivas das plantas ou de excreções de insetos sugadores de plantas (mel de melato), que ficam sobre partes vivas das mesmas, no qual as abelhas coletam, transformam, combinam e deixam maturar nos favos das colméias (BRASIL, 2000).

No Brasil, a Instrução Normativa Nº 11 de 11 de Outubro de 2000 regulamenta os padrões de identidade e qualidade do mel, preconizando suas características sensoriais, físico-químicas, através da fixação de valores de referência, que muitas vezes podem ser utilizados na pesquisa de adulterações ou processamento inadequado (BRASIL, 2000).

O presente trabalho teve por objetivo avaliar a qualidade físico-química do mel silvestre comercializado no município de Apodi-RN.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram coletadas 24 amostras (duas amostras por estabelecimento) de méis silvestres de 12 diferentes pontos comerciais de méis. Estas foram conduzidas ao Laboratório de Química da UFERSA,

onde se realizaram, em duplicata, as análises quantitativas de: umidade (%), acidez total ($mEq.kg^{-1}$), hidroximetilfurfural ($mg.kg^{-1}$), açúcares redutores (%) e sacarose aparente (%).

O teor de umidade foi obtido através de método refratométrico, adicionando-se no prisma do refratômetro de Abbé duas gotas de mel e em seguida realizou-se a leitura. O conteúdo de açúcares redutores e sacarose aparente foi determinado através da metodologia citada por Marchini et al. 2004, que envolve a redução de Fehling. Já a acidez titulável foi medida por método titulométrico que se fundamenta na neutralização por solução de NaOH 0,1N até a solução atingir um pH de 8,5.

Mediu-se o HMF através de análise quantitativa envolvendo método espectrofotométrico com leituras a 284nm e 336nm. Os valores obtidos foram avaliados estatisticamente através de análise de variância (Teste F) e diferença entre as médias (Teste de Tukey).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme os resultados descritos nas tabelas 1 e 2, verificaram-se diferenças significativas entre os méis oriundos de pontos comerciais distintos em todas as características avaliadas: umidade, acidez total, HMF, açúcares redutores e sacarose aparente.

Tabela 1 - Análise de variância das características: umidade (%), pH, acidez total (mEq/kg), HMF (mg/kg), açúcares redutores (%) e sacarose aparente (%), de méis oriundos de pontos comerciais distintos do município de Apodi-RN. UFERSA, Mossoró-RN, 2010.

		QUADRADOS MÉDIOS				
FV	**GL**	**Umidade**	**Acidez**	**HMF**	**AR**	**Sacarose**
RATAMENTO	11	3,95*	1467,57*	1416,97*	77,83*	13,76*
ERRO	12	0,22	6,12	2,45	1,59	3,20
CV		2,58	4,79	1,52	1,65	43,87
MÉDIA		18,42	51,69	102,92	76,28	4,08

* Significativo a 5% de probabilidade pelo teste de Tuckey.

A Instrução Normativa Nº 11 de Outubro de 2000 preconiza os padrões físico-químicos para méis florais de: umidade (máx. 20%), acidez total (máx. 50 $meq.kg^{-1}$), HMF (máx. 60 $mg.kg^{-1}$), açúcares redutores (mín. 65%) e sacarose aparente (máx. 6%). O teor de umidade variou de 16,5 a 21,5%. Verifica-se que apenas o "ponto 7" apresentou méis com valores elevados e fora do padrão (Tabela 2). Marchini et al. (2005) encontraram um intervalo de variação de umidade em méis silvestres de 16 a 23,4%, valores semelhantes ao encontrados na presente pesquisa.

A acidez total variou de 26,73 a 126,77 $meq.kg^{-1}$. Verifica-se que acidez titulável foi elevada em 33% (Tabela 2) dos méis de estabelecimentos comerciais distintos avaliados neste trabalho. A acidez elevada em mel pode ser explicada, possivelmente, por más condições de armazenamento do produto, além de atividade fermentativa exercida principalmente por leveduras (CORNEJO, 1988).

O teor de HMF foi elevado em todos os méis analisados, variando entre 70,65 e 150,27 $mg.kg^{-1}$, com média de 102,92 $mg.kg^{-1}$. Sodré (2000) observou valores de HMF variando de 1,50 a 136,00 $mg.kg^{-1}$ em méis do estado da Bahia. O HMF no mel é um indicador de aquecimento, armazenamento ou adulteração com açúcar invertido, além disto, pode sugerir o estágio de maturação do mel, pois geralmente em méis recém colhidos, os teores de HMF são baixos, enquanto que méis velhos possuem quantidades elevadas desta molécula (MARCHINI et al., 2005).

As médias de acidez total (51,69 $mEq.kg^{-1}$) e HMF (102,92 $mg.kg^{-1}$) foram elevadas; considerando-se os méis silvestres do município como um todo estão em desacordo com a legislação em vigor (Tabela 1). Souza (2003) trabalhando com méis de flores silvestres encontrou média de acidez total de 38,95 $mEq.kg^{-1}$, enquanto Sodré (2000) encontrou média de HMF em méis da região do litoral norte

da Bahia de 24,33 mg.kg^{-1}. Ambas, inferiores as detectadas no presente trabalho, evidenciando assim, neste trabalho tratar-se de um mel armazenado por longo tempo.

Tabela 2 - Médias de umidade, acidez total, HMF, açúcares redutores e sacarose aparente, de méis oriundos de pontos comerciais distintos do município de Apodi-RN. UFERSA, Mossoró-RN, 2010.

Ponto comercial	Características avaliadas				
	Umidade(%)	Acidez(mEq/kg)	HMF(mg/kg)	AR(%)	Sacarose(%)
1	19,65^{bc}	54,64^{cd}	97,35^{d}	79,71^{bc}	1,45^{b}
2	17,50^{def}	48,51^{de}	131,16^{b}	77,01^{bc}	10,12^{a}
3	16,50^{f}	26,78^{f}	85,64^{f}	79,82^{bc}	6,14^{ab}
4	18,75^{cde}	48,82^{de}	70,62^{d}	76,55^{c}	1,13^{b}
5	18,05^{cdef}	43,44^{e}	106,72^{c}	86,93^{a}	3,83^{ab}
6	19,25^{cd}	26,73^{f}	150,27^{a}	81,95^{ab}	3,89^{ab}
7	21,50^{b}	126,77^{a}	90,86^{ef}	62,89^{e}	2,26^{b}
8	17,25^{ef}	44,34^{e}	92,25^{de}	76,05^{cd}	4,27^{ab}
9	17,65^{def}	41,15^{e}	76,64^{g}	75,49^{cd}	1,14^{b}
10	18,00^{cdef}	72,24^{bc}	149,58^{a}	71,44^{de}	6,69^{ab}
11	19,75^{bc}	28,41^{f}	91,99^{de}	78,35^{bc}	4,47^{ab}
12	17,25^{ef}	68,37^{b}	91,98^{de}	69,20^{e}	3,54^{ab}

* Média seguida de mesma letra nas linhas não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Observou-se que todos os méis analisados enquadraram-se na legislação vigente quanto ao teor de açúcares redutores.

A sacarose aparente foi elevada em méis oriundos de 3 produtores (25%). Os valores variam de 1,13 a 10,52. Komatsu et al. (2002) encontraram uma variação de 0,2 a 27,4% no teor de sacarose em méis silvestres do estado de São Paulo. Segundo a Legislação brasileira os méis de melato ou sua mistura com méis florais podem ter até 15% de sacarose, porém os florais devem ter no máximo 6%.

CONCLUSÃO

Verificou-se que grande parte do mel avaliado comercializado no município de Apodi-RN, apresentou um ou mais parâmetros físico-quimicos acima do permitido pela legislação brasileira. Os teores de acidez total e HMF nos méis avaliados foram os parâmetros que mais variaram conforme o ponto comercial.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Leis, decretos, etc. **Instrução Normativa 11**, Diário Oficial, 20 de outubro de 2000. Seção 1, p.19696-19697.

CORNEJO, L. G. Tecnologia de miel. In. SEEMANN, P; NEIRA, M. (Ed). **Tecnologia de la produccion apicola.** Valdivia: Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciências Agrarias, 1988. p. 145-171.

KOMATSU, S. S. et al. Análises físico-químicas de amostras de méis de flores silvestres, de eucalipto e de laranjeira, produzidos por *Apis mellifera* L., 1758 (HYMENOPTERA, APIDAE) no Estado de São Paulo. 2. Conteúdo de açucares e de proteína. **Ciênc. Tecnol. Aliment**, v.22, n.2, p.143-146, 2002.

MARCHINI, L. C. et al. **Mel brasileiro: composição e normas**. Ribeirão Preto: ASP, 2004. 131p.

MARCHINI, L. C.; MORETI, A. C. C. C.; OTSUK, I. P. Análise de agrupamento, com base na composição físico-química, de amostras de méis produzidos por *Apis mellifera* L. no Estado de São Paulo. **Ciênc. Tecnol. Aliment.** Campinas, v. 25 n. 1, p. 8-17, 2005.

SODRÉ, G. S. Características físico-químicas e análises polínicas de amostras de méis de Apis mellifera L., 1758 (HYMENOPTERA: APIDAE) da região litoral norte do Estado da Bahia. Piracicaba, SP. 83p.

Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura "Luíz de Queiroz", Universidade de São Paulo. 2000.

SOUZA, C. C. Caracterização físico-química, química e análise de saber de méis poliflorais. 2003. 110f. **Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos)** – Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal da Paraíba.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq pela concessão da bolsa para a execução do presente trabalho.

Efeito da concentração de glicerol na qualidade do sêmen criopreservado de catetos (Tayassu tajacu Linnaeus, 1758).

Lívia Batista Campos[1]; Alexandre Rodrigues Silva[2]; Heron de Medeiros Alves[3] ; Isabelle Rayanne Sousa de Oliveira[4]; Thibério de Souza Castelo[5]

[1]Aluna de graduação do curso de Medicina Veterinária da UFERSA – Bolsista PIVIC – lívia_campos86@hotmail.com

[2]Professor do Curso Medicina Veterinária da UFERSA – Departamento de Ciências Animais

[3]Aluno de graduação do curso de Medicina Veterinária da UFERSA

[4]Medica Veterinária

[5] Mestre em Ciências Animais na UFERSA

RESUMO

No intuito de desenvolver protocolos voltados para a preservação da espécie *Tayassu tajacu*, objetivou-se testar diferentes concentrações de glicerol adicionadas ao diluente Tris no processo de criopreservação do sêmen de catetos. Foram utilizados 10 caititus machos adultos, criados em cativeiro. Realizou-se contenção química com o propofol, e foram obtidos os ejaculados através da eletroejaculação, sendo avaliados quanto a motilidade e vigor espermáticos. As amostras foram diluídas em Tris adicionado de 20% de gema de ovo e divididas em duas alíquotas. A primeira alíquota recebeu 3% de glicerol, e a segunda 6% do mesmo crioprotetor, ambas proporcionando uma concentração final de 100 x 10^6 espermatozóides/mL. As amostras foram submetidas a um protocolo de criopreservação padrão corriqueiramente utilizado para o sêmen dos suínos domésticos. Após uma semana, as amostras foram descongeladas em banho-maria a 37 ºC/30s e reavaliadas. Os dados foram analisados por meio de análise de variância seguida do teste t de Student não pareado ($P < 0,05$). De acordo com os resultados, houve diferença estatística ($P < 0,05$) entre o sêmen fresco e o sêmen congelado-descongelado em ambas as concentrações de glicerol. Porém, não houve diferença entre os tratamentos com 3 ou 6% de glicerol. Conclui-se que o sêmen de catetos pode ser congelado utilizando o diluente Tris-gema adicionado de 3 ou 6% de glicerol; mas sugere-se o uso da concentração de 3% haja vista que possibilita uma economia no uso do crioprotetor.

Palavras-chaves: glicerol, cateto, crioprotetor

ABSTRACT

EFFECT OF THE GLYCEROL CONCENTRATION ON THE QUALITY OF THE CRYOPRESERVED SEMEN FROM COLLARED PECCARIES (*Tayassu tajacu* LINNAEUS, 1758). Aiming to develop protocols for the preservation of the *Tayassu tajacu* species, the objective of this study was testing different glycerol concentrations added to the Tris extender for the cryopreservation of collared peccaries semen. Ten stud peccary males bred in captivity were used. They were anesthetized with propofol and subjected to electroejaculation for the obtaining of the semen that was evaluated for sperm motility and vigor. Samples were extended in Tris plus 20% egg yolk and further divided in two aliquots. First aliquot received 3% glycerol and the second one 6% of the same cryoprotectant, both reaching a final concentration of 100 x 10^6 sperm/mL. Samples were frozen through a protocol currently used for the domestic swine. After one week, semen was thawed in water bath at 37 ºC/30s and reevaluated. Data were evaluated by variance analysis followed by unpaired student's t test ($P < 0.05$). Results show statistical difference among fresh and frozen-thawed semen for both treatments ($P < 0.05$). However, no differences were observed between different glycerol concentrations ($P > 0.05$). We

conclude that peccary semen could be frozen by using Tris-egg yolk extender plus 3 or 6% glycerol; but we suggest the use of the concentration at 3% that provides an economy of the cryoprotectant.

Keywords: glycerol, peccary, cryoprotectant.

INTRODUÇÃO

A fragmentação do habitat de inúmeras espécies animais, juntamente com a caça predatória, constituem as maiores ameaças aos mamíferos terrestres no Brasil (COSTA *et al*., 2005), incluindo os catetos (*Tayassu tajacu).* Diante deste quadro, surge a preocupação com sua criação em cativeiro no intuito de promover sua preservação e o gerenciamento da biodiversidade local (ALBUQUERQUE *et al.*, 2007), bem como de fornecer uma fonte alternativa de proteína para população, por possuir uma carne com grande aceitação devido ao seu paladar suave e aos baixos níveis de colesterol (NOGUEIRA FILHO *et al*., 1999). O sucesso dessa atividade econômica, no entanto, implica em um bom conhecimento da biologia da espécie em cativeiro, inclusive de seu comportamento e reprodução. O estudo da coleta, avaliação e preservação do sêmen torna-se essencial a programas de reprodução porque reduz o número de reprodutores necessários e controla a disseminação de doenças sexualmente transmissíveis tornando-o mais eficiente (MORATO *et al.,* 1998).

O sêmen apropriadamente diluído pode ser congelado por tempo indeterminado, permanecendo potencialmente fecundante quando reaquecido e utilizado em uma inseminação artificial. Um bom diluente de sêmen deve conter nutrientes, servir como tampão ajustando as alterações do pH, promover uma pressão osmótica e concentração de eletrólitos dentro dos padrões fisiológicos, proteger as células contra o choque térmico durante o processo de resfriamento e possuir crioprotetores que reduzam os danos às células espermáticas durante a congelação e posterior descongelação (CONCANNON E BATISTA, 1989). O Tris (Tris-hidroximetil-aminometano) como diluente tem sido utilizado com freqüência e mostra efeitos benéficos, evidenciados por sua capacidade tampão em pH entre 7,0 e 9,0 (MCPHAIL E GOODMAN, 1984). A gema de ovo de galinha tem sido adicionada ao Tris por proteger a membrana plasmática, restaurando os fosfolipídios perdidos durante o choque térmico que ocorre durante o resfriamento inicial do sêmen (HAMMERSTEDT *et al*., 1990). E o glicerol é o crioprotetor mais empregado na congelação de sêmen nas diferentes espécies (SILVA *et al.,* 2003). No entanto, exerce efeitos tóxicos sobre os espermatozóides, sendo importante uma concentração ideal desse crioprotetor no diluente para que ocorra uma predominância de seus efeitos protetores sobre os efeitos tóxicos (WATSON, 1979)

Estudos iniciais sobre a tecnologia do sêmen em catetos mostraram a possibilidade de obtenção de ejaculados viáveis a partir da eletroejaculação, utilizando como anestésico o propofol (SOUZA *et al.,* 2008). Alem disso, estudos mostram a utilização do glicerol como crioprotetor do sêmen de catetos, sendo obtido êxito na recuperação de espermatozóides pós-descongelação (CASTELO et al., 2010). Assim, haja vista a condição de espécie silvestre ameaçada de extinção, uma possível implantação de bancos de sêmen, viria a contribuir não apenas para a preservação da espécie, mas também na aquisição de conhecimentos acerca do seu uso como uma alternativa a ser utilizada na produção animal. Dessa forma, objetivou-se testar o efeito de diferentes concentrações de glicerol adicionadas ao diluente Tris sobre as características de motilidade e vigor do sêmen de catetos submetidos a criopreservação.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados dez catetos machos adultos, criados em cativeiro no Centro de Multiplicação de Animais Silvestres (CEMAS) da Universidade Federal Rural do Semi-árido (UFERSA), alimentados a com uma ração balanceada para suínos, fabricada na própria UFERSA, acrescida de vegetais e água à vontade. Os animais foram inicialmente submetidos à contenção mecânica, utilizando-se um puçá, após um jejum alimentar e hídrico de 12 horas, em seguida submetidos à contenção química, utilizado o Propofol, por via endovenosa, na dose 5 mg/kg. Quando os animais se encontraram em plano anestésico, foi realizado a tricotomia e higienização da região prepucial com água e sabão neutro e o esvaziamento da ampola retal do animal, para a retirada de fezes. Para a coleta do sêmen foi utilizado um

eletroejaculador, utilizando-se eletrodo retal com fibras longitudinais, previamente lubrificados, tendo um protocolo de eletroejaculação contínuo, onde foram administradas choques iniciando-se com dez repetições de 50 mA, sendo a intensidade aumentada em 10 mA, até serem atingidos 120 mA. Nesta amperagem, os choques continuaram até que o tempo desde o início do protocolo atinja cinco minutos, o procedimento foi finalizado, tendo ou não obtido ejaculado. O ejaculado foi coletado no interior de tubos plásticos de 50 mL, e processado no Laboratório de Conservação de Germoplasma Animal da UFERSA, onde foi imediatamente submetido à avaliação. Foram realizadas, 04 coletas em cada animal, com intervalo de 15 dias entre elas, totalizando quarenta ejaculados.

Para a avaliação do sêmen, o ejaculado foi imediatamente avaliado conforme sugerido pelo CBRA (1998). Inicialmente, uma pequena alíquota do ejaculado foi depositado sobre lâmina de vidro para microscopia previamente aquecida a 37ºC, coberta com lamínula também aquecida a 37ºC e levada ao microscópio óptico, onde foi avaliado quanto à motilidade espermática progressiva (0-100%) e vigor (0-5). Após as avaliações iniciais, o sêmen foi diluído em um diluente padrão à base de Tris, adicionado de 20% de gema de ovo. Após a diluição em Tris-gema, o sêmen foi submetido a um método de criopreservação descrito para o sêmen suíno (SELLÉS *et al.*, 2003). Esse método consiste na diluição inicial do sêmen, seguida do resfriamento por 150 minutos até 15ºC, e mais 90 minutos até atingir 5ºC. Nesse momento, as amostras sofreram uma nova diluição, utilizando-se os mesmos diluentes já citados, porém adicionados de glicerol, no intuito de atingir uma concentração final de 3 ou 6% de crioprotetor no diluente, deste modo formando os dois grupos experimentais. Essas diluições foram realizadas objetivando-se atingir uma concentração final de 100 x 10^6 espermatozóides por mL. O sêmen foi envasado em palhetas de 0,5 mL e exposto ao vapor do nitrogênio a 3 cm de altura da superfície do nitrogênio líquido, por 20 minutos. Finalmente, as palhetas foram acondicionadas em botijão criobiológico. Após uma semana, as palhetas foram descongeladas em banho-maria a 37ºC por 30 segundos e o sêmen submetido às avaliações descritas previamente. Os resultados foram analisados por meio da análise de variância seguida do teste t de Student não pareado ($P < 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos nas diferentes concentrações de glicerol foram expressos na forma de média e desvio padrão. De acordo com a tabela 1, houve diferença estatística ($P < 0,05$) entre o sêmen fresco e o sêmen congelado-descongelado em ambas as concentrações de glicerol, provavelmente devido aos possíveis danos oriundos do resfriamento, congelação e descongelação, acometendo uma redução na motilidade espermática (ENGLAND & PONZIO, 1996; FERGUSON et al., 1989).

Para o método de criopreservação adotado neste experimento, não houve diferença estatística entre as concentrações de glicerol de 3 e 6% ($P > 0,05$), embora tenha sido verificada uma tendência a melhores resultados obtidos com a concentração de 3%. Provavelmente, em ambas as concentrações, houve um equilíbrio entre os efeitos tóxicos e benéficos do crioprotetor sobre as células espermáticas.

Tabela I - Média ±E.P da motilidade e vigor espermáticos do sêmen de catetos (*Tayassu tajacu*), fresco e congelado-descongelado com glicerol a 3 ou 6% (n=10 ejaculados) .

Sêmen	Motilidade	Vigor
Fresco	93.5 ± 0.8^a	4.7 ± 0.2^a
Glicerol 3%	53 ± 5.6^b	2.8 ± 0.2^b
Glicerol 6%	40.5 ± 8.5^b	2.5 ± 0.2^b

[a,b] Na mesma coluna, as médias sem letras sobrescritas iguais diferem estatisticamente ($P < 0,05$).

CONCLUSÃO

Conclui-se que o sêmen de catetos pode ser congelado utilizando o diluente Tris-gema adicionado de 3 ou 6% de glicerol; mas sugere-se o uso da concentração de 3% haja vista que possibilita uma economia no uso do crioprotetor.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, N.I., OHASHI, O.M., GUIMARÃES, D.A., PENDU, Y.L., DIAS, H. **Alternativas de sistemas de produção de caititu(Tayassu tajacu) para pequena agricultura na amazônia. Manaus: Embrapa Amazônia Oriental.** Disponível em http://ftp.mct.gov.br/prog/ppg7/pdf/Livro107.pdf (Acesso em 20 de julho de 2007).

BAMBERG, E.; MOSTL, E.; PATZL, M. et al. Pregnancy diagnosis by enzyme immunoassay of estrogens in feces from nondomestic species. **J. Zoa Wlldl. Med**., v.22, p.73-77, 1991.

BROWN, J.L.; WASSER, S.K.; WILDT, D E. et al. Comparative aspects of steroid hormone metabolism and ovarian activity in felids, measured noninvasively in feces**. Biol. Reprod**., 51: 776-786, 1994.

CASTELO, T.S. , BEZERRA, F.S.B., SOUZA, A.L.P., MOREIRA, M.A.P., PAULA, V.V. , OLIVEIRA, M.F.,SILVA, A.R. Influence of the thawing rate on the cryopreservation of semen from collared peccaries (*Tayassu tajacu*) using Tris-based extenders.**Theriogenology.,** 2010.

CBRA. Manual de Exame Andrológico dos Animais Domésticos. Belo Horizonte: Colégio Brasileiro de Reprodução Animal, 1998.

CONCANNON, P.W.; BATTISTA, M. Canine semen freezing and artificial insemination. In: KIRK, R.W. Current veterinary therapy. **Philadelphia: WB Saunders**, 1989. p. 1247-1259.

COSTA, L.P.; LEITE, Y.L.R.; MENDES, S.L.; DITCHFIELD, A.D. Conservação de Mamíferos no Brasill. **Megadiversidade**, v.1, n.1, 2005.

ENGLAND, G.C.W.; PONZIO, P. Comparison of the quality of frozen-thawed and cooledrewarmed dog semen. **Theriogenology,** v. 46, p. 165-171, 1996.

HAMMERSTEDT, R.H., GRAHAM, J.K., NOLAN, J.P. Cryopreservation of mammalian sperm: what we ask them to survive. **J. Androl**. v.11, p.73-88, 1990.

McPHAIL, D.B., GOODMAN, B.A. Tris buffer – a case for caution in its use for cooper containing systems. **Bioch. J**. v.221, p.559-560, 1984.

MORATO, R. G.; GUIMARÃES, M. A. B. V.; NUNES, A. L. V.; CARCIOFI, A. C.; FERREIRA, F.; BARNABE, V. H.; BARNABE, R. C. Colheita e avaliação do sêmen em onça pintada (Panthera onca). **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v.35, p.178-181, 1998.

NOGUEIRA-FILHO, S.L.G.; CUNHA-NOGUEIRA, S.S.; TAKECHI, S.A. Estrutura social de pecaris (Mammalia, Tayassuidade) em cativeiro. **Revista de Etologia**, 1, 89-98, 1999.

SELLÉS, E., GADEA, J., ROMAR, R., MATÁS, C., RUIZ, S. Analysis of in vitro fertilizing capacity to evaluate the freezing procedures of boar semen and to predict the subsequent fertility. **Reproduction in Domestic Animals,** v.38, p.66-72, 2003.

SILVA, A.R.; CARDOSO, R.C.S.; UCHOA, D.C., SILVA, L.D.M. Quality of canine semen submitted to single or fractionated glycerol addition during the freezing process. **Theriogenology,** 59: 821-829, 2003.

SOUZA, A.L.P., BARROS, F.F.P.C., LIMA, G.L., PAULA V. V., OLIVEIRA, M.F., SILVA, A.R. Eficiência da coleta de sêmen de catetos (Tayassu tajacu) por meio de eletroejaculação – Resultados Preliminares. Anais: 4º CONERA, In: CD-Rom, Imperatriz-MA, 2008.

WATSON, P.F. The preservation of semen in mammals. **Oxford Rev. Reprod. Biol.** 1:183-350, 1979.

AGRADECIMENTOS

A UFERSA pela concessão da bolsa (PIVIC) para a execução do trabalho.

Caracterização da exploração pesqueira da taioba Anomalocardia brasiliana (GMELIN) (Bivalve, Verenidae) por grupos de mulheres no município de Grossos – RN.

Lívia Karla Pedraça Dias[1]; Rodrigo Silva da Costa[2]; Ciro José Fernandes Silva[3]

[1]Aluno(a) de graduação do curso de Engenharia de Pesca da UFERSA – Bolsista PIVIC; Bolsista de Iniciação Científica CNPq – l.kpd@hotmail.com

[2]Professor Adjunto I, Curso de Engenharia de Pesca, UFERSA – Departamento de Ciências Animais (Orientador).

[3]Aluno(a) de graduação do curso de Engenharia de Pesca da UFERSA

RESUMO

Esse estudo tem como objetivo a caracterização preliminar qualitativa da atividade pesqueira de mariscos no município de Grossos – RN em duas comunidades (Pernambuquinho e Alagamare) e com isso analisar as estratégias da pesca artesanal dentro das comunidades que ocorrem à exploração do molusco. O estudo foi conduzido de Janeiro a Junho de 2010 totalizando em 14 acompanhamentos, durante três a quatro dias do período de baixa-mar. A variável de tempo de cata foi medida com um auxílio de um cronômetro, o peso bruto acurado em tempos predeterminados através de uma pesola digital de 25 Kg e o peso líquido foi aferido após a retirada da concha do molusco. Com as conchas dos animais foram realizadas biometrias para a determinação da classe de comprimento que se encontra sob o efeito da pressão de pesca. Observou-se que, a marisqueira realiza o processo de baldeamento em um tempo médio de 37 minutos e 56,79 minutos catando o búzio, apresentando assim um rendimento bruto médio do grupo de 102,26Kg/dia no final da coleta. Para determinar o tamanho de primeira maturação da concha da *Anomalocardia brasiliana* que foi de 18 mm, utilizou-se o Índice de Estabilização do Formato da Concha (IEF) e foi observado que as classes de comprimento de 22 à 25,5 mm se encontram sob o maior efeito da pressão da pesca artesanal. Contudo, os resultados forneceram uma visão qualitativa da atividade pesqueira da *Anomalocardia brasiliana* no município de Grossos e de como as marisqueiras se comportam diante das estratégias da pesca artesanal.

Palavras-chaves: baldeamento, *Anomalocardia brasiliana*, molusco, cata.

ABSTRACT

CHARACTERIZATION OF FISHERIES EXPLOITATION OF CLAM *Anomalocardia brasiliana* (GMELIN) (BIVALVIA, VERENIDAE) BY WOMEN IN GROSSOS TOWN – RN. This study aimed to preliminarily characterize the quality of the fishing activity on sand clam in two traditional fishery communities (and Pernambuquinho Alagamar) and analyze the harvest strategies. The study was conducted from January to June 2010 a total of 14 side dishes, three to four days during the period of low tide. The gathering time was measured with a chronometer and the total biomass catch was measured with a Pesola Digital 25kg and the net weight was measured after removing the shell of the mollusk. The shells were measured to determine the length. The mean is bailing of 37 minutes and 56. The time of collection is 79 min with a total average gross production for each group of collectors 102.26 kg / day. To determine the size at first maturity of the shell of *Anomalocardia brasiliana* which was 18 mm, we used the index of stabilization Shape Shell (IEF) and was observed with lengths of 22 to 25.5 mm are under the greater the pressure of fishing. However, the results provided a qualitative view of the fishing activity of the municipality of Anomalocardia brasiliana Thick and behave like the seafood restaurants on the strategies of artisanal fisheries.

Keywords: *bailout, Anomalocardia brasiliana, mollusk, clam gathering*.

INTRODUÇÃO

A pesca apresenta-se como sendo uma atividade tradicional que tem importante papel como fonte de emprego, renda e alimento, e também auxilia na redução da pobreza principalmente em comunidades costeiras (Bailey & Jentoft, 1990; Cochrane, 2000; Allison & Ellis, 2001; Berkes, *et al.* 2001) que a tem como sua principal atividade econômica.

O alvo da pesca artesanal não são apenas peixes, ela também tem como foco os invertebrados (lagostas, camarões, polvos, bivalves, mexilhões, gastrópodes, lulas e etc.). Essas espécies sedentárias representam grande importância na segurança alimentar e subsistência de muitas famílias. Nesse filo, os moluscos mais populares são os bivalves que apresentam diversas cores e formatos, habitando diferentes ambientes que vai desde as areias da praia até grandes profundidades (Orensanz et al., 2005).

No Estado do Rio Grande do Norte são encontradas diversas espécies de moluscos de praia em abundância que servem de alimentação humana. No município de Grossos – RN, a *Anomalocardia brasiliana* é o principal molusco explorado pertencente a esse filo e a mesma é explorada em três comunidades pesqueiras dessa região (Barra, Pernambuquinho e Alagamar). O processo de exploração da espécie é realizado geralmente por mulheres, mas somente uma parte delas é associada e desenvolvem atividade conjunta como: exploração do marisco, beneficiamento (retirada das conchas), armazenamento e comercialização.

Esse estudo tem como objetivo a caracterização preliminar qualitativa da atividade pesqueira de mariscos no município de Grossos – RN e com isso analisar as estratégias da pesca artesanal dentro das comunidades que ocorrem à exploração do molusco.

MATERIAL E MÉTODOS

O município de Grossos (4º58´46"S e 37º9´16"W) localizado no litoral norte do estado do RN, a cerca de 30 km da divisa com o estado do CE, tem como base econômica a exploração salineira e a pesca. As principais comunidades que exploram a *A. brasiliana* na faixa de praia do município são a Barra e Pernambuquinho.

O estudo foi conduzido de Janeiro a Junho de 2010 totalizando em 14 acompanhamentos, durante três a quatro dias do período de baixa-mar. Para a coleta dos dados de extração e produção o pesquisador acompanhava a marisqueira em todo o processo de exploração do búzio, desde a sua chegada a praia até a volta para associação. A marisqueira acompanhada era escolhida de forma aleatória por sorteio. As variáveis acompanhadas foram o tempo de cata, o peso bruto e o peso líquido. Para determinação do tempo de cata foi usado um cronômetro, o peso bruto foi acurado em tempos predeterminados através de uma pesola digital de 25 Kg e o peso líquido foi aferido após a retirada da concha do molusco no processo de beneficiamento primário feito pelas próprias marisqueiras quando estas voltam para associação.

Para determinação da classe de comprimento que se encontra sob o efeito da pressão de pesca foram realizadas biometrias nos animais oriundos da pescaria nos dias de coleta.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Uma formação social que tem como objetivo reunir pessoas para fins comuns é denominado de Associação. A Associação das Mulheres Pescadoras e Artesãs do Município de Grossos (AMPAG) Atualmente é compostas por sete mulheres, onde todas participam de forma igual nos processos de produção e . O destino final do produto é voltado para o abastecimento da demanda local e de cidades circunvizinhas, como Tibau e Areia Branca.

O sistema de exploração dessas mulheres é sempre em grupo (média de 4 marisqueiras/dia de cata).de acordo com o observado na região por Silva *et al.* 2010 *apud* Boer *et al.* 2007 esse fato pode ser relacionado com a otimização do tempo, já que a atividade acontece apenas em períodos de intervalo de baixa-mar e alta-mar. A Atividade marisqueira representa uma fonte de renda, assim como meio de subsistência.

A extração do molusco se dá de forma bastante simplificada e rudimentar. Basicamente pode-se ser caracterizadas por duas ações: baldeamento e cata. Na primeira o substrato é lavado com o auxílio de baldes para descobrir o animal da croa. Já a cata se resume como sendo a captura propriamente dita do marisco. Nessas ações, as marisqueiras gastam em torno de 37 minutos baldeando e 56,79 minutos catando o búzio. Após esse tempo o rendimento bruto do grupo foi em média de 102,26Kg/dia. Apesar de

o baldeamento ser usado como ferramenta de auxílio a cata, nem sempre estas são ações dependentes. No período de transição entre a maré de vazante e a maré de enchente, o próprio fluxo da água contribui para o descobrimento do molusco na croa, dessa forma torna-se desnecessário o uso do balde para desenterrar o búzio.

Posteriormente ao período de extração do molusco na faixa de praia, este passa por um procedimento de beneficiamento primário em que é realizada a cocção simples para retirada das valvas. No final do processo apenas 28,72% do peso bruto é destinada a venda.

As classes de comprimento entre 22 à 25,5 mm se encontram sob a maior pressão da pesca artesanal (Fig. 01). Através do Índice de Estabilização do Formato da Concha (IEF; Gil et al., 2007) o tamanho médio de primeira maturação para A. brasiliana na região de Grossos é de 18mm, sendo assim apenas 2% das capturas acompanhadas foi composta por indivíduos que ainda não atingiram esse comprimento.

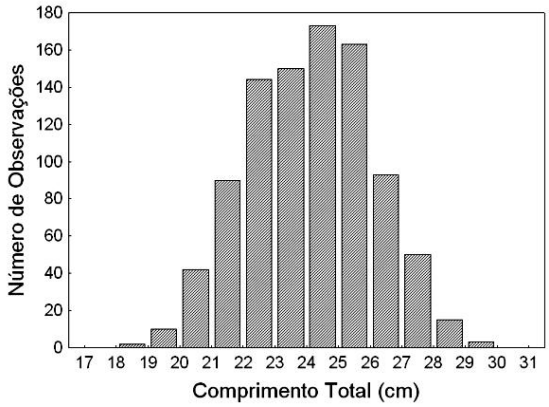


Figura 1- Distribuição de freqüência em comprimento de *A. brasiliana* captura pela pesca artesanal na região de Grossos – RN

CONCLUSÃO

Nas condições que foi conduzido este trabalho, verificou-se que os resultados aqui apresentados forneceram uma visão qualitativa da atividade pesqueira da *Anomalocardia brasiliana* exercida pelas marisqueiras do município de Grossos e de como elas se comportam diante das estratégias da pesca artesanal. Estas informações são de grande valia para possíveis planos de manejo no futuro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Allison, E.H.; Ellis, F. **The livelihoods approach and management of small-scale fisheries**. Marine Policy, Surrey, UK , V.25, P. 377-388, 2001.

Bailey, C.; Jentoft, S. **Hard choices in fisheries development**. Marine Policy, Surrey, UK, V.14, NO.4, P.333-344, 1990.

Berkes, F.; Mahon, R.; McConney, P.; Polnacc, R.C.; Pomeroy, R.S. **Managing Small-Scale Fisheries: Alternative Directions and Methods**. OTTAWA: INTERNATIONAL DEVELOPMENT RESEARCH CENTRE, 2001. 308P.

Boer, W.f. De; Blijdensteus, A.-f.; Longamane, F Prey choice and habitat use of people exploiting intertidal resources. **Environmental Conservation**, Cambridge, v. 29, n. , p.238-352, 7 out. 2002.

Cochrane, K.L. **Reconciling sustainability, economic efficiency and equity in fisheries: the one that got away? Fish and Fisheries**, OXFORD, V.1, P.3-21, 2000.

Gil, Guacira Maria; Troncoso, Jesús Souza; Thomé, José Willibaldo. **Manual para Manejo e Otimização da Exploração Comercial de Moluscos Bivalves**. Espanha: Desconhecida, 2007. 48

p.Hilborn, R. and C. J. Walters. 1992. Quantitative Fisheries Stock Assessment: Choice, Dynamics and Uncertainty. Chapman and Hall, New York. 570 p. Also available in Russian.

Orensanz, J., Parma, A., Jerez, G., Barahona, N.,Montecinos, M. & Elias, I. 2005. What are the Key Elements for the Sustainability of "S-fisheries"? Insights from South America.**Bulletin of Marine Science**, 76: 527-556.

Silva, Ciro José Fernandes; Costa, Rodrigo Silva da; Lopes, Priscila Macedo. **A exploração de** *Anomalocardia brasiliana* **(Gmelin, 1791) (Mollusca, Bivalvia, Veneridae) por marisqueiros de Grossos (RN) sob a perspectiva da teoria do forrageio ótimo.** In: Simpósio de Biologia Marinha, 13., 2010, Santos. **Resumo Expandido.** Santos: Unisanta, 2010. p. 1 - 5.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao CNPq pela concessão da bolsa de iniciação científica, processo número 502447/2009-5.

Monitoramento do período neonatal de caninos nascidos de partos normais em Mossoró, Rio Grande do Norte.

Lucelina da Silva Araújo[1]; Nilza Dutra Alves[2]; Francisco Marlon Carneiro Feijó[3]; Sthenia Santos Albano Amóra[3]; Bruna Swell Freire de Medeiros[3];

[1]Aluna de graduação do curso de Medicina Veterinária da UFERSA – Bolsista PIBIC– lucelinaaraujo@hotmail.com

[2]Professor do Curso de Medicina Veterinária, UFERSA – Departamento de Ciências Animais

[3]Outros autores.

RESUMO

A neonatologia está relacionada à área da medicina que se preocupa com diagnóstico e tratamento dos distúrbios dos neonatos. O estudo relacionado tratou do monitoramento de caninos neonatos nascidos de partos normais em Mossoró, RN. Visando relatar sobre o desenvolvimento evolutivo dos neonatos, como, desenvolvimento corporal, parâmetros clínicos básicos, análise parasitológica, verificação dos níveis de glicemia. Dos parâmetros avaliados notou-se que a freqüência cardíaca (FC) e temperatura retal (T°C) apresentaram-se de forma geral dentro do padrão de normalidade. Já a freqüência respiratória (FR) apresentou-se muito acima dos parâmetros normais com valores extremamente elevados variando entre 35 a 64mpm. Quanto ao peso corporal os filhotes apresentaram-se dentro da evolução prevista, sendo esse um achado importante para a análise da evolução e saúde dos neonatos, principalmente quando acompanhado da avaliação da glicemia, já que apenas nos dias iniciais as médias glicêmicas apresentaram-se normais e no decorrer dos dias esses filhotes apresentaram hiperglicemia e não apresentaram perda de peso durante a evolução dos dias. Por fim dos testes parasitológicos aplicados estavam presentes em 21,2% dos animais endoparasitas dos gêneros *Toxocara canis e Ancylostoma caninum*, 24,2% foram positivos apenas para *Ancylostoma caninum e* 54,5% negativos para qualquer endoparasitas.

Palavras-chaves: Neonatologia, cães, glicemia, parasitologia.

ABSTRACT

MONITORING THE NEONATAL CANINE PERIOD BORN NORMAL IN MOSSORÓ, RIO GRANDE DO NORTE. The neonatology is related to the field of medicine that is concerned with diagnosis and treatment of neonate's disorders. The present study monitored canine neonates born to normal parturition in Natal, RN, and aimed to report on the evolutionary development of newborns, such as body development, basic clinical parameters, parasitological analyses and seric glucose levels. The beat heart frequency (HF) and rectal temperature (T°C) were generally within normal limits. The respiratory frequency (RF) were much above the normal range with extremely high values ranging from 35 to 64mpm. In relation to weight pups, they were considered within the expected development, being this one an important finding for the analysis of progress and health from newborns, especially when combined with the evaluation of seric glucose levels. In the early days the average seric glucose were normal and during the days the pups showed hyperglycemia and showed no weight loss during the course of days. In parasitological tests applied was found *Toxocara canis* and *Ancylostoma caninum* in 21.2%, on the other side, in 24.2% of the animals was found only *Ancylostoma caninum* and 54.5% of the samples were negative for both endoparasites.

Key words: Neonatology, dogs, seric glucose, parasitology.

INTRODUÇÃO

A neonatologia veterinária é o ramo da pediatria que direciona sua atenção para cuidados com recém nascidos e tem desempenhado relevante importância na medicina veterinária é utilizada como meio para identificar e tentar solucionar possíveis problemas relacionados aos filhotes no período de pré e pós-parto, aumentando assim, as estimativas de vida e sobrevivência desses animais. De acordo com (FEITOSA, 2008) a neonatologia é a especialidade médica que se preocupa com diagnóstico e tratamento dos distúrbios do animal recém nascido.

É considerado período neonatal do cão, do momento do parto até, em torno, dos 14 dias de vida (HAFEZ E HAFEZ, 2004). O recém-nascido tem de ultrapassar vários obstáculos desde a primeira semana de vida até o desmame. Cerca de 20% a 30% dos neonatos morrem durante as primeiras semanas de vida após o nascimento (JOHNSTON et al., 2001). A alimentação é um ponto importante na pediatria, no primeiro dia de vida o recém-nascido absorve colostro que é importante para transferência de imunoglobulinas e desenvolvimento da imunidade dos filhotes, como também esses momentos de alimentações iniciais atuam na regulação térmica do neonato. O neonato é particularmente vulnerável a hipotermia, hipoglicemia e desidratação (JACKSON, 2006).

Os filhotes apresentam seus sistemas em desenvolvimento e maturação e requerem importantes cuidados durante o período neonatal, para que esses possam se desenvolver adequadamente. O ambiente, dieta, terapia antimicrobiana e doenças podem alterar a colonização natural da flora intestinal desses filhotes. Outro fator importante é a contaminação dos filhotes por endoparasitas pois, o contato inicial da mãe com os filhotes pode transmitir vermes através do leite, além disso os cuidados com o ambiente, tais como, higiene local, limpeza das excreções são pontos determinantes para diminuir o risco de contaminação desses filhotes com a mãe (PRATS et. al. 2005). Considerando o exposto, pesquisas com neonatos de cães ainda são muito escassas e muitos neonatos morrem sem um diagnóstico definitivo, muitas vezes por falta de um manejo adequado, tornando difícil prescrever uma terapêutica adequada para esses recém-nascidos elevando assim, o índice de óbito. Portanto o presente trabalho teve como objetivo fazer monitoramento do período neonatal de cães nascidos em Mossoró, Rio Grande do Norte.

MATERIAL E MÉTODOS

O projeto teve execução na Cidade de Mossoró, Rio Grande do Norte durante o período de agosto de 2009 até julho de 2010, com animais provenientes de clínicas particulares e de domicílios, realizando-se assim, o acompanhamento das mães e dos neonatos nascidos de partos normais. Segundo a classificação de Köppen, o clima de Mossoró é do tipo BSwh, definido como semi-árido (chuva anual inferior a 750 mm), ou seja, seco, muito quente e com estação chuvosa concentrada entre o verão e o outono. Apresenta temperatura média anual de 27,4 ºC, precipitação pluviométrica anual bastante irregular, com média de 673,9 mm e umidade relativa de 68,9% (CARMO FILHO et al., 1991).

Foram avaliadas 7 ninhadas, totalizando 33 filhotes. Os parâmetros clínicos analisados foram freqüências cardíaca e respiratória, temperatura retal, e peso do animal. Os dados foram coletados diariamente durante os 15 primeiros dias de vida dos filhotes e posteriormente a cada 72 horas até o momento do desmame desses animais. Para acompanhamento do peso corporal utilizou-se balança eletrônica de precisão (EK 3350, Balança Cauduro Ltda). A frequência cardíaca foi obtida através da utilização de um estetoscópio com diafragma tamanho pequeno e registrada em batimentos cardíacos por minuto (bpm). A frequência respiratória foi mensurada através da contagem dos movimentos torácicos por minuto (mpm).

Os testes parasitológicos utilizados foram do tipo direto, flutuação e sedimentação, a partir da coleta das fezes na primeira semana de vida, aos quinze dias e aos trinta dias. As fezes eram coletadas e armazenadas em frascos ou sacos plásticos limpos e secos. O teste direto ou exame a fresco é utilizado para verificação de protozoários, ovos e larvas de helmintos, considerado exame microscópico qualitativo (HOFFMANN, 1987). O teste de flutuação ou método de WILLIS MOLLAY é baseado na utilização de solução de elevada densidade, no intuito de permitir que ovos e oocistos de menor densidade possam flutuar. E por fim o método de sedimentação simples, que visa a sedimentação de ovos e é considerado um exame microscópico qualitativo direto, após concentração de fezes (HOFFMANN, 1987).

A glicemia foi avaliada através do aparelho medidor (Medidor de Glicose Fácil True Read Cinza®, HDI Diagnostics, (Rio de Janeiro) que contem fita de insulina True Read. Coletou-se uma gota de sangue do animal ao nascimento, durante os quinze primeiros dias de vida, em seguida a cada 72 horas até o desmame. A análise estatística dos dados foi realizada com o auxílio do software The Statistical Analysis System for Windows v8 (SAS INSTITUTE, 2000). Foi aplicado o teste de Turkey para comparação das médias dos valores estabelecidos para os parâmetros clínicos analisados. Para a análise estatística considerou-se um nível de significância de 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As freqüências cardíacas dos filhotes no intervalo do 1º ao 7º dia de vida, demonstraram-se abaixo da normalidade nos dias 1, 2 , 3 e 7, embora esses valores estivessem próximo dos valores normais, não atingiam a média descrita na literatura que deveria constar entre 200-250bpm (FEITOSA, 2004). No decorrer dos dias de avaliação as médias das freqüências cardíacas demonstraram-se dentro do padrão de normalidade, dados demonstrados no Gráfico 1.

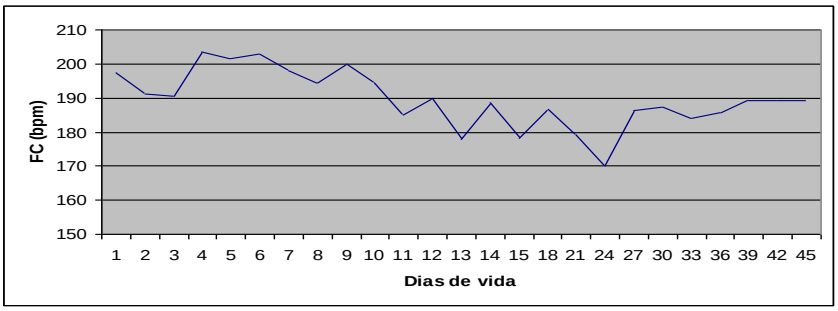


Gráfico 1: Acompanhamento da freqüência cardíaca ao longo dos dias de vida de neonatos caninos.

As freqüências respiratórias variaram de 35 a 64 mpm, apresentando apenas as médias dos dias 1, 2 ,3 e 4 próximas aos valores de normalidade (Gráfico 2). Dados da literatura demonstram um intervalo de 15 a 35 mpm em filhotes de 1 a 45 dias de idade (PATITUCCI, 2001), embora outros autores relatem a possibilidade de freqüência respiratória mais elevada durante esse período (MOON et al., 2001). Acredita-se que os maiores valores de freqüência respiratória neste trabalho podem estar associados à elevada temperatura ambiental presente no local de execução do trabalho (clima semi-árido). Porém esses dados discordam de (GRUNDY, 2006), que citou que em neonatos a freqüência da respiração pode variar de 10-18 mpm).

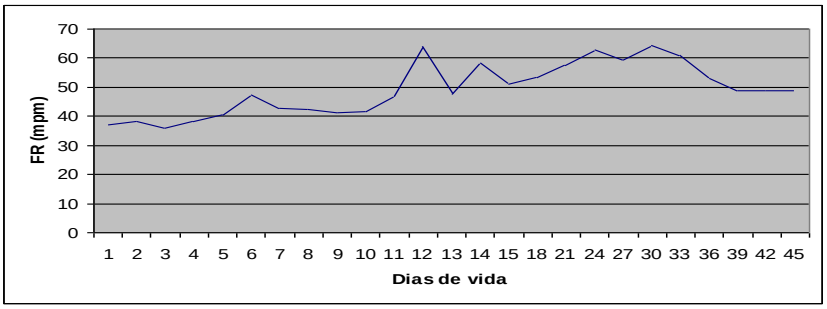


Gráfico 2: Acompanhamento da freqüência respiratória ao longo dos dias de vida de neonatos caninos.

Outro parâmetro avaliado foi a temperatura retal, onde não se observou variação significativa durante o período analisado, as temperaturas variaram em média de 35,8° à 37,7°C, com aumento gradual com o passar dos dias de vida (Gráfico 3).

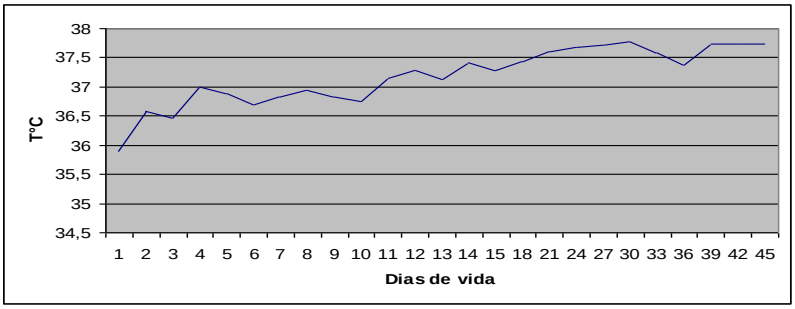


Gráfico 3: Acompanhamento da temperatura retal de neonatos caninos ao longo dos dias de vida.

A temperatura do filhote pode variar de 35° a 38,5°C, ao longo dos 45 dias de vida, aumentando gradativamente a medida que os dias passam (FEITOSA, 2004). Em outras citações foram descritos valores de temperatura entre 35,5° a 37,8°C variando da 1ª a 4ª semana de vida (BELONI, 2001). No decorrer dos dias de coleta, esses filhotes foram pesados, sendo este um dos parâmetros fundamentais para acompanhar o bom desenvolvimento do animal e por conseqüência avaliar o estado geral do filhote.(PATITUCCI, 2001)

No Gráfico 4, estão descritos o peso corporal dos filhotes que variaram entre 224 a 1473g, ocorrendo ganho de peso de forma considerável e de ordem crescente a medida que as pesagens eram realizadas até o desmame desses animais . Estes dados não condizem com os encontrados na literatura, onde autores relatam que o animal pode perder até 10% do seu peso entre o nascimento e as primeiras 24 horas, devido à desidratação, e no terceiro dia ele tende a recuperar esta perda (JOHNSTON et al., 2001).

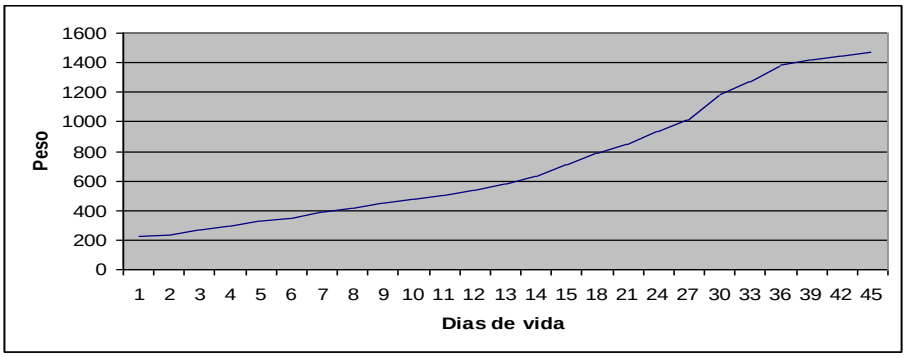


Gráfico 4: Acompanhamento do peso de neonatos caninos ao longo dos dias de vida.

O filhote canino pode ganhar peso nas seguintes porcentagens, na 1ª semana ganho de 5 a 10%, da 2ª a 4ª semana ganho de 3,5 a 6% e da 5ª a 10ª semana pode ganhar em torno de 2g/kg do peso ao nascer (BELONI, 2001), há outros autores que descrevem que o neonato normal aumenta seu peso de 5 a 10% por dia, sendo importante o monitoramento diário (MOORE, 2005). Os filhotes têm reservas limitadas de glicogênio e uma gliconeogênese hepática incapaz de responder às suas necessidades (STURGESS, 2000) isto diminuiria sua habilidade em manter níveis séricos (JOHNSTON et al., 2001). O que demonstra a importância de uma alimentação adequada, colaborando para que esse animal tenha um desenvolvimento corporal saudável.

O Gráfico 5 representa as médias glicêmicas dos filhotes ao longo dos dias de vida e apenas duas médias estavam dentro do padrão da normalidade, as do 1º e 2º dia de coleta, é importante ressaltar que dos 33 filhotes acompanhados apenas um no 1º dia de vida apresentou hipoglicemia com valor inferior a 30mg/dl, mas com manejo adequado conseguiu atingir níveis esperados logo no 2º dia de vida. Demonstrando a importância do manejo para sobrevivência dos filhotes.

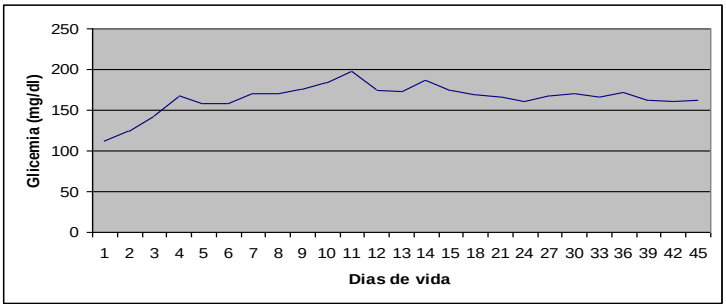


Gráfico 5: Acompanhamento da glicemia de neonatos caninos ao longo dos dias de vida.

Com relação aos testes parasitológicos aplicados, sete animais foram positivos para endoparasitas dos gêneros *Toxocara canis e Ancylostoma caninum* totalizando 21,2%, outros 8 animais avaliados deram positivos apenas para *Ancylostoma caninum* totalizando 24,2%, enfim observou-se 18 animais negativos para qualquer tipo de endoparasita (54,5% dos animais).

CONCLUSÃO

Os neonatos mostraram-se normal de acordo com a evolução da idade do filhote; A freqüência cardíaca, temperatura retal, peso corporal e glicemia apresentaram-se de forma geral dentro do padrão de normalidade; Quanto freqüência respiratória mostrou-se aumentada, porém pode ter sido influenciada pelas condições climáticas; Os cuidados empregados para os filhotes podem ser determinantes para que eles tenham uma vida de qualidade, com desenvolvimento adequado, fisiologia saudável, ausências de patogenias, contaminações por parasitas, como também boa resposta a possíveis agentes contaminantes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BELONI, S. N. E. **Neonatologia em cães e gatos.** In:....I Simpósio de Reprodução de Animais de Companhia. , 2001, Londrina. …Londrina: Paraná: Brasil, 2001

CARMO FILHO, F.; ESPÍNOLA SOBRINHO, J.; MAIA NETO, J. M. **Dados meteorológicos de Mossoró (janeiro de 1989 a dezembro de 1990).** Mossoró: ESAM, FGD, 1991. 110 p.

FEITOSA, F. L. F. **Semiologia veterinária: a arte do diagnóstico**. São Paulo: Roca, 807p., 2004

FEITOSA, P. P.; **Neonatologia em cães: uma revisão.** A Revista do Médico Veterinário: Nosso clínico , São Paulo; ano 11, n. 61, p. 44-56, 2008.

GRUNDY, S.A. **Clinically relevant physiology of the neonate.** Vet. Clin. North. Am. Small. Anim. Pract. n. 36, p. 443-449, 2006.

HAFEZ, B.; HAFEZ, E. S. E. **Reprodução animal**. 7.ed. São Paulo: Manole, 513p, 2004.

HOFFMANN, R. P. **Diagnóstico de parasitismo veterinário.** Porto Alegre: Sulina, 156p. 1987.

JACKSON, P. G. **Obstetrícia veterinária**. 2.ed. São Paulo: Roca,. 328p, 2006

JOHNSTON, S.D.; KUSTRITZ, M. V.R.; OLSEN, P. N. S. **Canine and feline theriogenology**. Philadelphia: W. B. Saunders Philadelphia, p.146 – 167, 2001.

MOORE, P. H. **Cuidado Y Manejo del Neonato.** In: SIMPSON, G. M.; ENGLAND, G. C. W. MOON, P. F.; MASSAT, B. J.; PASCOE, P. J. Neonatal critical care. The Veterinary Clinics of America- Small Animal Practice. v. 31, n. 2, p. 343-367, 2001.

PATITUCCI, F. C. Neonatos de cães- cuidados básicos. Revista Nosso Clínico. 20, p. 6-10, 2001.

PRATS, A. **Neonatalogia e pediatria: canina e felina.** São Paulo: Interbook, 469p., 2005.

STURGESS, K.., **Enfermidades Infecciosas de Cachorros Jóvenes Y Gatitos.** In: SIMPSON, G. M.; ENGLAND, G. C. W. HARVEY, M.J.(Eds.) Manual de Reproducción Y Neonatología en Pequeños Animales. Barcelona: España, 215-224, 2000.

AGRADECIMENTOS

Aos meus orientadores, a equipe do Laboratório de Microbiologia Veterinária da UFERSA, ao Prof. Francisco Silvestre Brilhante Bezerra, aos veterinários das clínicas médicas em Mossoró, aos proprietários que autorizaram os acompanhamentos aos seus animais, a UFERSA, ao CNPq pela concessão da bolsa (PIBIC) para a execução do trabalho e principalmente aos animais que permitiram o engrandecimento do conhecimento técnico científico ao participar deste projeto de pesquisa.

Variação nictemeral e perfil vertical de parâmetros limnológicos do reservatorio de Santa Cruz do Apodi - RN.

Luciana Lúcia de Oliveira Dantas[1]; Gustavo Henrique Gonzaga da Silva[2]; Rodrigo Sávio Teixeira Moura [3].

[1] Aluna de Graduação do Curso de Engenharia de Pesca da UFERSA – Bolsista PIVIC – lucianaoli_dantas@yahoo.com.br

[2] Professor do Curso de Ecologia, UFERSA – Departamento de Ciências Animais.

[3] Aluno de Graduação do curso de Engenharia de Pesca da UFERSA.

RESUMO

Estudos sobre a variação nictemeral, ou seja, o acompanhamento de mudanças ambientais durante um período de 24 horas é de suma importância para se entender a dinâmica de um ambiente aquático. Este trabalho visa verificar a variação diária e o perfil vertical das características limnológicas da coluna d' água do reservatório de Santa Cruz – RN, no intuito de identificar a existência de estratificação térmica e variação na disponibilidade de oxigênio dissolvido no reservatório. As amostragens ocorreram em um período de 24 horas, a intervalos de quatro horas, em oito profundidades (superfície, 1,2,3,4,5,6,7 metros). As variáveis analisadas foram: temperatura da água, oxigênio dissolvido, ph e condutividade elétrica, determinados com o auxilio de um multi-sensor de parâmetros limnológicos. A temperatura na coluna d´água durante as 24 horas, apresentou amplitude térmica de 3,1ºC. O maior valor de oxigênio dissolvido (9,3 mg/L) foi encontrado na superfície as 17:30 horas. Na profundidade de 7 metros observou-se baixas concentrações de oxigênio (3,25 mg/L as 01:30 horas). A condutividade apresentou-se mais elevada em todos os horários na profundidade de 7 metros. Os valores de pH encontraram-se mais baixos em maior profundidade e mais elevado quanto mais próximo da superfície. Com os resultados obtidos, é possível constatar que durante o período estudado não ocorreu estratificação térmica na coluna d' água. Entretanto, constatou-se um padrão de diminuição das concentrações de oxigênio dissolvido da região superficial para a região mais profunda. Provavelmente este fato esteve relacionado com o processo de decomposição da matéria orgânica proveniente das atividades de piscicultura em tanques-rede.

Palavras – chaves: Distribuição vertical, Semi Árido, Limnologia

ABSTRACT

VARIAÇÂO NICTEMERAL E PERFIL VERTICAL DE PARÂMETROS LIMNOLÓGICOS DO RESERVATORIO DE SANTA CRUZ DO APODI – RN. Studies on the variation nictemeral, ie the monitoring of environmental changes over a period of 24 hours is critical to understanding the dynamics from an aquatic environment. This study aims to assess the daily variation and the vertical profile of the limnological characteristics of the water column of the reservoir in Santa Cruz - RN, in order to identify the existence of thermal stratification and variation in the availability of dissolved oxygen in the tank. Sampling occurred in a period of 24 hours at intervals of four hours, eight depths (surface, 1,2,3,4,5,6,7 meters). The variables were: water temperature, dissolved oxygen, pH and electrical conductivity, determined with the aid of a multi-sensor limnological parameters. The temperature in the water column during the 24-hour, presented temperature range of 3.1 º C. The higher value of dissolved oxygen (9.3 mg / L) was found at the surface 17:30. At a depth of 7 meters observed low oxygen concentrations (3.25 mg / L at 01:30 hours). The conductivity was more elevated at all times at a depth of 7 meters. The pH values were found lower in deeper and higher the closer the surface. With the results obtained in this collection, it is clear that during the period studied there was no thermal stratification in the water column. However, it was found a pattern of decreasing Dissolved oxygen of the surface to the deepest region. Probably this fact was related to the decomposition of matter produced from organic farming activities in cages.

Keywords: Distribuição vertical, Semi Árido, Limnologia

INTRODUÇÃO

Os ambientes aquáticos são dinâmicos e podem sofrer grandes variações ao longo do dia. As análises da dinâmica diária das variações limnológicas podem ser consideradas muito importantes para entender a ecologia dos ambientes aquáticos tropicais (ESTEVES et al., 1994). As coletas de dados, compreendendo um período diário, são realizadas com o intuito de observar as oscilações limnológicas de um corpo d'água, porque tal comportamento poderá relatar a dinâmica dos organismos diante das condições físico-químicas do momento.

Os ambientes aquáticos lênticos e híbridos podem estar submetidos a estratificação de sua coluna d´agua em determinadas escalas de tempo, podendo ser sazonal ou mesmo diário. A quebra da estratificação ou estabilidade de coluna d' água, ocasiona a sua circulação sendo que a profundidade desta mistura é uma das características mais importantes, pois controla a reciclagem dos nutrientes, a produtividade biológica e a distribuição espacial das comunidades (WETZEL, 1975). De acordo com Esteves et al. (1998), a existência de camadas com temperaturas e densidades diferentes restringe efetivamente os movimentos verticais, particularmente a mobilidade de nutrientes liberados pelo sedimento. Os padrões de estratificação térmica de lagos temperados estão associados as quatro estações do ano (primavera, verão, outono e inverno). No entanto, em ecossistemas aquáticos de clima tropicais, não existem períodos bem definidos durante o ciclo anual, caracterizados geralmente por um período de estiagem e outro de chuva. Estes podem apresentar ao longo do dia flutuações (LOPES E GIANI, 2000). Estudos sobre as possíveis mudanças verticais (ao longo da coluna d' água) e a variação nictemeral, ou seja, o acompanhamento de mudanças ambientais durante um período de 24 horas é de suma importância para se entender a dinâmica de um ambiente aquático.

O presente estudo teve como principal objetivo, verificar a variação diária e o perfil vertical de alguns fatores limnológicos, tais como transparência, temperatura, condutividade elétrica e oxigênio dissolvido no reservatório de Santa Cruz do Apodi/RN, no intuito de testar a hipótese de que existe estratificação térmica em trecho do reservatório submetido as atividades de piscicultura em tanques-rede.

MATERIAIS E MÉTODOS

O reservatório de Santa Cruz está localizado na bacia hidrográfica do rio Apodi/Mossoró (Figura 1). Esta bacia ocupa uma superfície de 14.276 Km², correspondendo a cerca de 26,8% do território do Rio Grande do Norte. O reservatório encontra-se no município de Apodi e a sua conclusão ocorreu no ano de 2002. A sua área é de 3413,36 ha, com capacidade máxima de 599.712.000,00 m³. A altura máxima corresponde a 57,5 m e a área de sua bacia engloba 4.264,00 km². O mesmo tem a capacidade de acumular até 600 milhões de metros cúbicos de água e tem o potencial de irrigar cinco mil hectares de terras na chapada do Apodi, além de proporcionar condições para o desenvolvimento de atividades de aqüicultura sustentável.

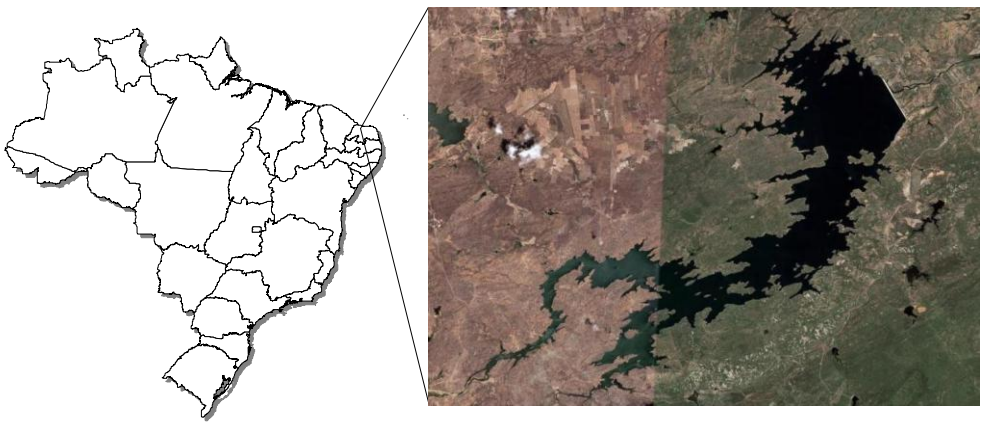


Figura 1 – Localização do Reservatório de Santa Cruz do Apodi/ RN.

No intuito de verificar a variação diária e o perfil vertical das características limnológicas da coluna d´água do reservatório de Santa Cruz-RN, e de identificar a existência de estratificação térmica e variação na disponibilidade de oxigênio dissolvido no reservatório, foram realizadas amostragens em um período de 24 horas, a intervalos de quatro horas, em oito profundidades (superfície,1,2,3,4,5,6,7 metros), entre os dias 03/02/2010 e 04/02/2010. As variáveis analisadas foram: temperatura da água, oxigênio dissolvido, pH e condutividade elétrica, determinados com o auxilio de um multi-sensor de parâmetros limnológicos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Analisando-se os resultados obtidos para as variações nictimerais da temperatura, pode-se constatar, que a temperatura na coluna d´água durante as 24 horas, apresentou amplitude térmica de 3,1ºC. Com temperatura máxima observada de 30,8ºC na superfície a 13:30 hora e mínima de 27,7ºC também na superfície as 05:30 horas. Ás 05:30 horas foi observada a maior amplitude de variação da temperatura entre superfície (27,7ºC) e a 6m (30ºC). Esta redução da temperatura da superfície da água provavelmente esteve associada a queda da temperatura atmosférica. A menor amplitude de variação da temperatura foi constatada a 01:30 hora (30,06ºC no primeiro metro e 29,9ºC no fundo). O gradiente vertical da temperatura da água foi marcado por baixas amplitudes térmicas, pois a maior diferença variável foi de 2,3°C, fato característico em ambientes tropicais (figura 2).

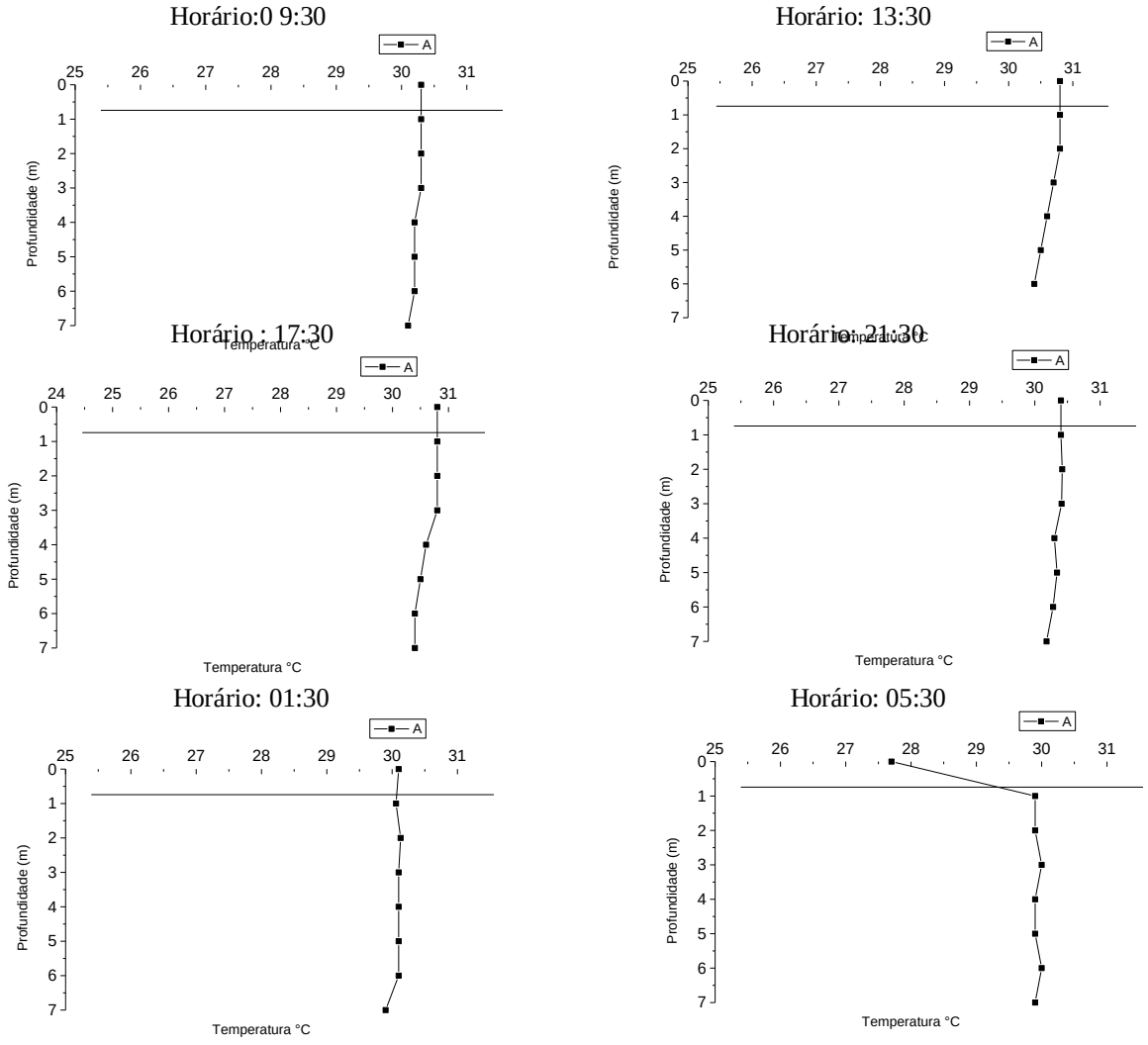


Figura 2 – Variação nictemeral da temperatura em diferentes profundidades.

O maior valor do oxigênio dissolvido (9,3 mg/L) foi encontrado na superfície as 17:30 horas. Na profundidade de 7 metros observaram-se baixas concentrações de oxigênio (3,25 mg/L a 01:30 hora). As 9:30 horas da manhã do dia 03/02/2010 foi registrada a maior amplitude de variação do oxigênio dissolvido entre 11,9 mg/L na superfície e 6, 31 mg/L a 7m. A menor amplitude de variação de variação do oxigênio dissolvido foi verificado as 13:30 (9,1 mg/L a 4m e 7,2 mg/L a 6m) (Figura 3). O reservatório caracterizou-se por uma variação no pH de 7,48 a 8,8, sendo o valor mais baixo encontrado na profundidade de 7m a 01:30 horas e o maior na superfície às 21:30 horas. As 21:30 horas foi registrada a maior amplitude de variação do pH entre 8,8 na superfície e 7,99 a 7m. Os valores de pH encontraram-se mais baixos em maior profundidade e mais elevados quanto mais próximo da superfície. A condutividade apresentou-se mais elevada em todos os horários na profundidade de 7 metros, refletindo a maior quantidade de íons nesta região, que provavelmente está relacionada a decomposição da matéria orgânica. O maior valor de condutividade (0,237 mS/cm) foi encontrado a 7m as 21:30 horas, enquanto que o menor valor condutividade (0,228 mS/cm) foi observado na superfície a 01:30 horas.

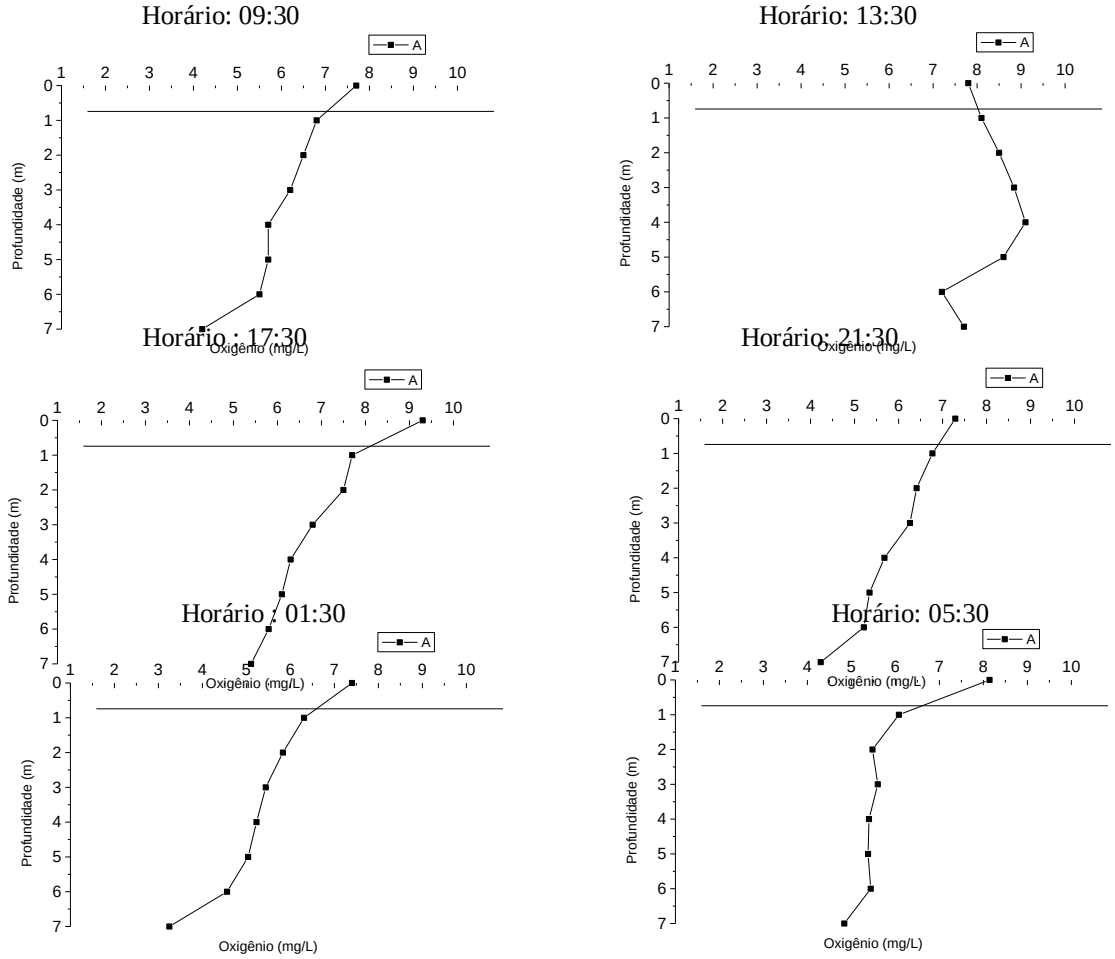


Figura 3 - Variação nictemeral do oxigênio dissolvido em diferentes profundidades.

CONCLUSÃO

Com os resultados obtidos, conclui-se que não houve estratificação na coluna d' água, negando assim a hipótese de que existe estratificação térmica da coluna d'água em um trecho do reservatório de Santa Cruz, onde se realiza a criação de tilápia do Nilo (*O. niloticus*). Porém, foi constatada uma diminuição das concentrações de oxigênio dissolvido na região mais profunda, independentemente dos horários de amostragem, tal fato pode estar relacionado com o processo de decomposição da matéria orgânica proveniente das atividades de piscicultura em tanques-rede.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ESTEVES, F.A.; BOZELLI,R. L.; CAMARGO, A. F. M.; ROLAND, F.; THOMAZ, F. M. Variação diária (24 horas) de temperatura, O2 dissolvido, pH e alcalinidade em duas lagoas costeiras do Estado do Rio de Janeiro e suas implicações no metabolismo destes ecossistemas. In : **Acta Limnologica Brasiliensia**. São Carlos: Sociedade Brasileira de Limnologia, 1988. P. 99-127.

ESTEVES, F. A.; THOMAZ, S. M.; ROLAND, F. Comparison of the metabolismo of two floodplain lakes of the trombetas river (Pará, Brazil) based on a study of diel variati. **Amazoniana**, v. 13, p. 33-46, 1994.

LOPES, J. M.; GIANI, A. Variação nictemeral da comunidade fitoplânctonica do reservatório de Pampulha (MG) em duas estações do ano. In: Congresso Brasileiro de Limnologia , 8., João Pessoa,2001. **Anais**... João Pessoa, 2001. p. 99.

WETZEL, R. G. 1975. Limnology. Philadelphia, W.B. Saunders. p. 743.

AGRADECIMENTOS

Agradecimento a todas as pessoas que, de uma maneira direta e indireta, contribuíram para a realização deste trabalho. E também a UFERSA pela concessão da bolsa PIVIC para a execução do trabalho.

Aspectos da dinâmica pesqueira dos bancos naturais do marisco Anomalocardia brasiliana na região de Grossos, RN.

Luiz Paulo da Costa Martins[1]; Rodrigo Silva da Costa[2]; Ítala Alves de Oliveira[3]

[1]Aluno de graduação do curso de Engenharia de Pesca da UFERSA – Bolsista PIVIC – luiizpaullo@hotmail.com

[2] Laboratório de Dinâmica e Ecologia Pesqueira**,** Departamento de Ciências Animais (Orientador)

[3] Aluna de graduação do curso de Engenharia de Pesca da UFERSA

RESUMO

A pesca artesanal desempenha papel de destaque como fonte de emprego, renda e alimentos, auxiliando na redução da pobreza principalmente em comunidades costeiras e ribeirinhas. No Brasil a pesca costeira artesanal contribui com aproximadamente 60% da produção marinha total de pescado, sendo que na região litorânea do município de Grossos-RN, parte da comunidade sobrevive do extrativismo, especialmente do molusco bivalve *Anomalocardia brasiliana*. Este marisco compõe a dieta familiar dos pescadores da região, além de ser uma importante fonte de renda. É importante destacar, que devido à relativa abundância de *A. brasiliana* no litoral do Rio Grande do Norte, são necessários trabalhos que visem o levantamento das principais áreas de ocorrência desta espécie, no intuito de estudar os seus aspectos auto-ecológicos e a dinâmica de suas populações, além de avaliar o seu potencial de exploração e a possibilidade de implementação de procedimentos tecnológicos que venham melhorar a renda das famílias que dependem da extração desta espécie. Neste contexto, o presente projeto tem como objetivos fornecer informações que subsidiem futuras ações de ordenamento da exploração desta espécie na região de Grossos. Para isso, foram realizados mapeamentos dos principais bancos de explotação além de estimativas de esforço de pesca e biomassa de *A. brasiliana*.

Palavras-chaves: Bivalve, Dinâmica Populacional, Pesca Artesanal.

ABSTRACT

DYNAMIC ASPECTS ON NATURAL STOCKS OF *Anomalocardia brasiliana* IN GROSSOS TOWN, RN. The artisanal fishing plays a major role as a source of employment, income and food, helping to reduce poverty especially in coastal and riverine communities. In Brazil, the coastal fishing contributes approximately 60% of the total marine fish production, and in the coastal area of the municipality of Grossos-RN, the community survives the extraction, especially of the bivalve *Anomalocardia brasiliana*. This seafood makes up the family diet of fishers in the region, besides being an important source of income. It is important to note that due to the relative abundance of *A. brasiliana* on the coast of Rio Grande do Norte, work is needed aimed at lifting the major areas of occurrence of this species in order to study their self-ecological aspects and dynamics of their populations, and assess their potential for exploitation and the possibility implementation of technological procedures that will improve the incomes of families that depend on the extraction of this species. In this context, this project aims to provide information that assists in planning future actions of this kind of exploitation in the region of Grossos. Thus, we made maps of major banks in addition to exploitation estimates of fishing effort and biomass of *A. brasiliana*.

Key words: Bivalve, Population Dynamics, Artisanal Fishing.

INTRODUÇÃO

A pesca de pequena escala ou pesca artesanal é responsável por cerca de 50% de toda produção extrativista de pescado no Brasil. Em geral, esta categoria de pesca é direcionada, em sua maior parte, para atender as necessidades nutricionais dos próprios pescadores e o excedente é destinado à venda em mercados locais e regionais. Entretanto ainda são incipientes as avaliações sistemáticas relacionadas com os processos administrativos, manejo e *status* dos estoques pesqueiros. Desta forma, ações conjuntas entre diferentes atores envolvidos com a pesca artesanal se apresentam como alternativa de manejo e ordenamento pesqueiro, garantindo assim a sustentabilidade desta atividade.

Entre os recursos explorados por comunidades pesqueiras no litoral do Nordeste, os moluscos representam uma parcela importante das capturas, especialmente por mulheres e jovens. Em termos ecossistêmicos, os moluscos representam um importante elo na manutenção da condição de equilíbrio dos

ambientes litorâneos, principalmente pela posição trófica que ocupam, Embora este grupo seja reconhecidamente importante, são poucos os estudos que ressaltam a dinâmica populacional e a avaliação dos estoques naturais com o objetivo de ordenamento de sua atividade pesqueira. A taioba (*Anomalocardia brasiliana*) é uma das espécies de molusco bivalve mais capturado no litoral do Rio Grande do Norte. Na região de Grossos a exploração é rudimentar realizada basicamente por mulheres, pertencente ou não a Associação de Mulheres Pescadoras de Grossos.

Neste sentido, o presente estudo tem como objetivos fornecer informações que subsidiem futuras ações de ordenamento da exploração desta espécie na região de Grossos. Para isso, foram realizados mapeamentos dos principais bancos de explotação além de estimativas de esforço de pesca e biomassa de *A. brasiliana*.

MATERIAL E MÉTODOS

O município de Grossos se estende no estado do Rio Grande do Norte na micro-região do estuário do Rio Apodi-Mossoró (04º58'47"S; 37º09'17"W), tendo como base econômica a exploração salineira e a pesca. A exploração do molusco bivalve (*Anomalocardia brasiliana)* ocorre principalmente nos bancos localizados próximos o estuário do Rio Mossoró, onde nos períodos de baixa-mar, extensas áreas de praia ficam descobertas, possibilitando a atividade de catação. Essa atividade possui característica pesqueira secundaria desempenhada em sua maioria por mulheres e crianças através do método de aguada.

Para determinar as variações na produção pesqueira de A. brasiliana foram utilizados dois conjuntos de dados de captura (kg/dia) e esforço de pesca (marisqueira/dia). O primeiro são dados compilados do acompanhamento da produção realizado pelas marisqueiras pertencentes à Associação de Mulheres Pescadoras de Grossos (AMPAG) entre julho de 2007 a setembro de 2009. Os dados fornecidos apresentam informações de produção diária e número de marisqueiras atuando na pesca de *Anomalocardia brasiliana*. A partir de outubro de 2009 até abril de 2009, o processo de acompanhamento da produção da AMPAG passou a ser efetuado em parceria com a UFERSA/LADEP utilizando fichas de acompanhamento produtivo padronizadas, preenchidas diariamente e recolhidas ao final do mês. A partir destas informações, foram realizados os cálculos de produtividade pesqueira *per capita* em kg/marisqueira.dia e o acompanhamento temporal desta.

Com o objetivo de localizar os principais bancos de mariscos explorados na região, foram realizados acompanhamentos mensais (5 dias/mês) atividade de exploração, entre janeiro e agosto de 2010 utilizando sistema de posicionamento global (GPS). Para isso, foram registrados os deslocamento das marisqueiras durante a atividade de captura no período de maré baixa, fornecendo ao fim do dia de pesca, um conjunto de pontos de pesca em longitude e latitude. As localizações foram plotadas em gráfico de superfície para determinar a densidade de localizações indicando os locais de maior uso na pesca de A. brasiliana.

Para estimar a biomassa de *A. brasiliana* foi delineado um experimento de depleção pelo método de Leslie (Leslie e Davis, 1939 *apud* HILBORN e WALTERS, 1992) utilizando a expressão $CPUE = qN_1 - qK_t$, (CPUE, g.hora^{-1}; q é a constante de capturabilidade, N_1 é a população inicial e K_t é a captura acumulada antes do tempo t). Para a realização deste experimento foi cercada uma área de 15 m² (3x5m) dentro de um dos bancos de *A. brasiliana* para evitar movimentos entre animais para fora ou para dentro dessa região demarcada. Durante quatro dias consecutivos foram realizadas capturas sucessivas na área cercada aplicando esforço constante. A partir dos dados de CPUE e captura acumulada foi realizada uma regressão linear onde a inclinação representa q e a razão $-a/b$ indica a biomassa do sistema.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O acompanhamento temporal da produção pesqueira de *Anomalocardia brasiliana* (em kg de marisco limpo; Fig. 01) na região monitorada evidencia tendência de decréscimo na biomassa pescada de marisco. Ainda que a taxa de diminuição seja considerada baixa, a significância estatística do parâmetro no modelo testado (Tab. 01) indica essa tendência evidencia a necessidade de se estabelecer algum sistema de ordenamento da exploração do recurso. A variabilidade inter-anual na produção vem apresentando uma retração (Fig. 01).

Este processo pode estar associado a falhas de recrutamento devido ao aumento progressivo no esforço sobre o recurso. É importante salientar que este acompanhamento vem sendo realizado apenas com o grupo de marisqueiras que atuam na AMPAG, entretanto o número total de pescadores que atuam na região é muito superior ao monitorado. Assim, os efeitos negativos da exploração pesqueira sobre os estoques de A. brasiliana podem estar sendo subestimados.

Tabela 01 – Teste t de *Student* indicando a significância dos parâmetros na análise de regressão linear entre a produção diária (em kg de marisco limpo) e os dias de coleta, ocorridos entre jul/2007 a abr/2010.

	Parâmetros da Equação	**Erro Padrão dos Parâmetros**	**t**	**p**
Intercepto	11,43907	0,499381	22,90652	0,000000
Dias de Acompanhamento	-0,00736	0,003243	-2,26966	0,024035

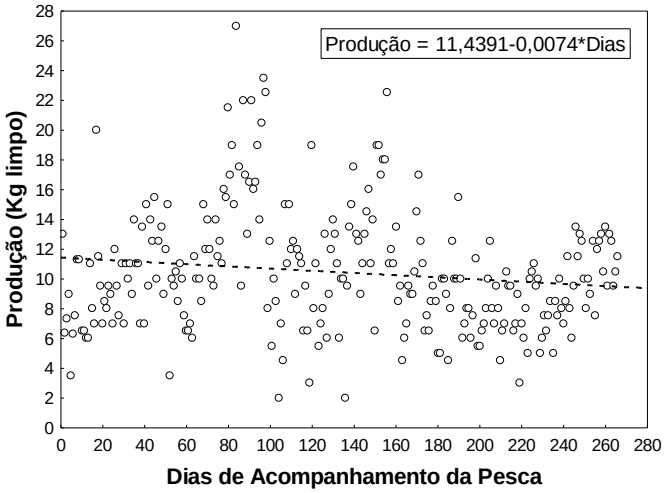


Figura 01 – Análise de regressão linear entre a produção diária (em kg de marisco limpo) e os dias de coleta, ocorridos entre jul/2007 a abr/2010 evidenciando tendência de diminuição da produção.

A variação inter-anual da CPUE (Fig. 2) foi analisada no período de jul/2007 a abr/2010 para identificação do rendimento pesqueiro e assim estabelecer a variação da ocorrência desse molusco entre os meses analisados. Evidenciou-se que os maiores valores de CPUE registrados ocorrem entre os meses de Junho e Julho demonstrando uma maior ocorrência da taioba nestes meses. É possível que este resultado seja devido ao reduzido número de pescadores que atuaram nestes meses, aumentando a produtividade per capita.

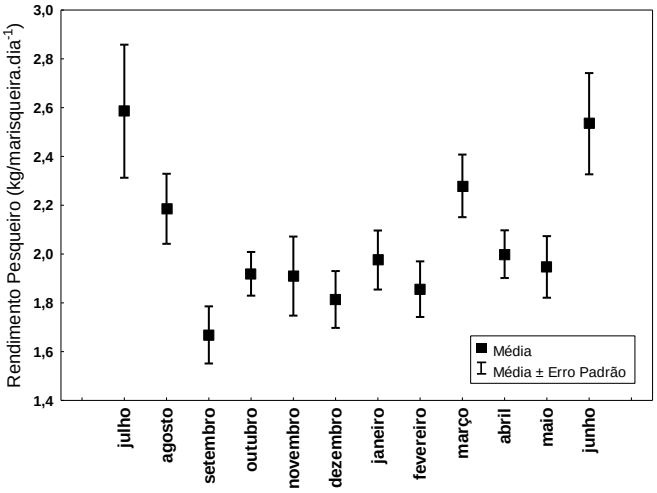


Figura 02 – Variação interanual no rendimento pesqueiro de *Anomalocardia brasiliana* na região de Grossos, RN entre jul/2007 a abr/2010.

O mapeamento participativo serviu para localizar os principais bancos de exploração e esforço aplicado sobre o molusco bivalve *Anomalocardia brasiliana*. Foram identificados três principais áreas de pesca com dois bancos apresentando maior número de localizações de pescadores, o que pode indicar esforço mais intenso. Os bancos com maior atividade pesqueira se encontram entre 04° 56' 20" a 04° 56' 50" de latitude e 037° 09' 10" a 037° 09' 30" de longitude com vinte e um pontos registrados por GPS, que representam um esforço de 21 marisqueiras.dia^{-1}, em um total de trinta e um pontos registrados durante jan/2010 a ago/2010.

As explorações dos principais bancos ocorreram nos meses de fevereiro, março e maio indicando um esforço pesqueiro de nove marisqueiras.dia^{-1} . Enquanto os maiores esforços de pesca estão nos meses de abril, maio e agosto totalizando 19 marisqueiras.dia^{-1}. Os dados demonstram a ampla variação e a intensidade do esforço de pesca aplicado na exploração da taioba.

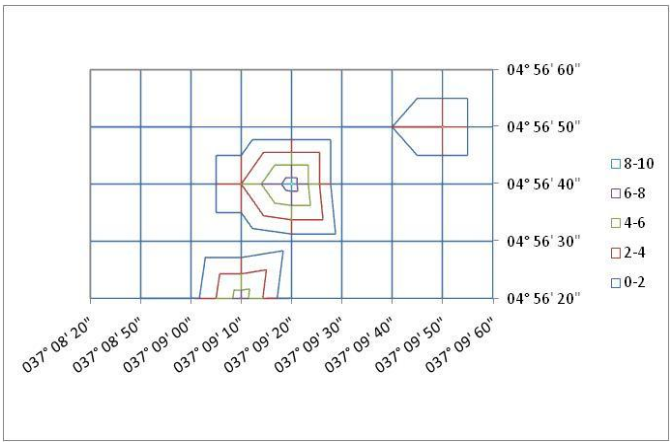


Figura 03 – Identificação dos principais bancos de exploração e esforço pesqueiro aplicado sobre o molusco *A. brasiliana* na região de Grossos, RN.

Os dados obtidos a partir do experimento de depleção de Leslie foram analisados por análise de regressão simples, tendo sido atendido os pressupostos de linearidade ($F_{1,3}$=39,7; p=0,024) e significância dos parâmetros (p<0,05) utilizados no modelo. Seguindo o método de Leslie, a biomassa de *A. brasiliana* foi estimada pela expressão $N1=(-a/b)/15m^2$, resultando em 33,2 g/m^2 (variando entre 26,7 e 42,1 g/m^2 ; (Figura 04). Possivelmente esta estimativa inicial subestime a biomassa disponível no ambiente devido a variação de densidade que esta espécie apresenta, uma vez que sua distribuição ocorre de forma agregada nos bancos ou croas. A aplicação de experimentos de depleção são ferramentas importantes para avaliações pesqueiras, principalmente por fornecer bons resultados sobre a relação entre a CPUE e a abundância dos organismos (HILBORN E WALTERS, 1992).

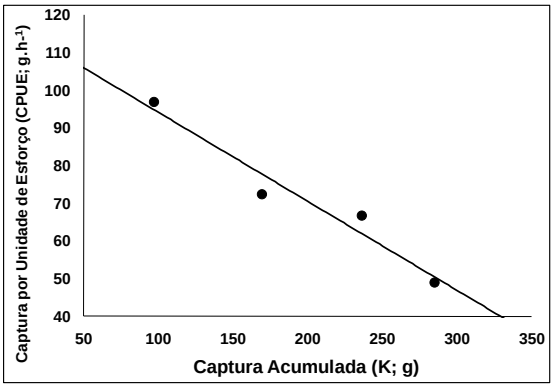


Figura 04 – Experimento de depleção de A. brasiliana desenvolvido na praia da Barra, Grossos – RN (equação resultante da regressão entre CPUE (g.hora^{-1}) e Captura Acumulada (K; g) foi *CPUE=117,8 – 0,236K*).

CONCLUSÃO

Mesmo que não seja possível afirmar que os estoques de Anomalocardia brasiliana estejam sobre-explotados na área de estudo, as evidências apresentadas neste trabalho indicam a necessidade de implementação de programas de monitoramento e avaliação de estoques. Desta forma, é possível que impactos negativos da explotação pesqueira sejam minimizados e a produção se mantenha em níveis satisfatórios para a exploração do recurso. Entretanto, como esta é uma das principais espécies capturadas pela pesca tradicional na região, é imprescindível que haja envolvimento comunitário na tomada de decisões.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Hilborn, R., Walters, C.J., 1992. Quantitative Fisheries Stock Assessment: Choice Dynamics and Uncertainty. Chapman and Hall, New York.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq pelo auxílio financeiro (processo número 502447/2009-5) para a execução do trabalho.

Avaliação da analgesia pós-cirúrgica de ovinos adultos submetidos à orquiectomia.

Maria Gláucia Carlos de Oliveira[1]; Valéria Veras de Paula[2]; Talyta Lins Nunes[3] Maria Alice Pires Moreira[4]; Antônio Carlos Lopes Câmara[5]

[1]Aluna de graduação do curso de Medicina Veterinária da UFERSA – Bolsista PIVIC – glauciacarlos@hotmail.com

[2]Professora do Curso de Medicina Veterinária, UFERSA – Departamento de Ciências Animais.

[3]Aluna de graduação do curso de Medicina Veterinária da UFERSA

[4] Aluna da Pós-graduação em Ciências Animais da UFERSA

[5] Médico Veterinário do HOVET – UFERSA

RESUMO

Objetivou-se avaliar a eficácia analgésica do meloxicam em ovinos submetidos à orquiectomia utilizando dois protocolos anestésicos diferentes. Foram utilizados 29 ovinos, machos, sem padrão racial definido, com idade média de 1 ano e pesando 22,5 ± 0,8 Kg. Os animais foram distribuídos aleatoriamente em três grupos: Grupo controle (G1), 7 ovinos, submetidos a uma simulação; Grupo 2 (G2), 11 animais, receberam bloqueio com lidocaína (9mg . kg $^{-1}$) e no Grupo 3 (G3), 11 animais, receberam bloqueio com lidocaína associado a sedação com xilazina (0,15 mg . kg $^{-1}$) IV. A Frequência cardíaca (Fc), frequência respiratória (*f*), temperatura retal (Tr) e pressão arterial sistólica (PAS) foram avaliadas em diferentes momentos: pré-operatório (M0), e os demais momentos após o término da cirurgia, com 2 horas (M1), 12 horas (M2), 24 horas (M3), 48 horas (M4) e 72 horas (M5). Como analgesia utilizou-se meloxicam (0.5mg . kg $^{-1}$) IV . Não houve diferença estatística significativa das variáveis fisiológicas entre os grupos. No entanto, nos grupos G2 e G3 a *f* foi significativamente menor em M2 quando comparada a M3, M4, M5; e ainda no G3 a *f* apresentou diferença estatística entre M2 e M1 estando menor em M2. No G3, a Tr foi significativamente menor quando comparamos M0 com M2, M3, M4, M5; entre o M1 comparando a M2 e M3; e entre M3 e M5. Desta forma, conclui-se que independente do protocolo anestésico utilizado, o meloxicam foi eficaz em reduzir à resposta fisiológica a dor em ovinos submetidos à castração.

Palavras-chaves: Dor, Meloxicam, Anestesia

ABSTRACT

EVALUATION OF POSTOPERATIVE ANALGESIA IN ADULT SHEEP UNDERGOING ORCHIECTOMY. The present study aimed to evaluate the analgesic efficacy of meloxicam in sheep undergoing orchiectomy using two different anesthetic protocols. 29 male crossbred sheep with a mean age of 1 year and weighing 22.5 ± 0.8 kg were used. The animals were randomly divided into three groups: control group (G1 – n=7) submitted to a simulation; Group 2 (G2 – n=11) that received local block with lidocaine (9mg. kg -1); and in Group 3 (G3 – n=11), sheep received local block with lidocaine associated to xylazine sedation (0.15 mg. kg - 1) IV. Heart rate (HR), respiratory rate (RR), rectal temperature (Tr) and systolic blood pressure (SBP) were evaluated at different moments: preoperative (T0), and other times after the end of surgery, with two (M1), 12 (M2), 24 (T3), 48 (T4) and 72 hours (M5). Postoperative analgesia was perfomed with meloxicam (0.5mg. Kg -1) IV. There was no statistically significant difference of physiological variables between groups. However, G2 and G3 showed a significantly lower *f* compared to M2, M3, M4, M5, and even on G3 the *f* was statistically difference in two moments (M1 and M2) and lower in M2. In G3, the Tr was significantly lower when compared to M0, M2, M3, M4, M5, between M1 compared to M2 and M3 and between M3 and M5. Thus, it appears that regardless of the anesthetic protocol, meloxicam was effective in reducing the physiological response to pain in sheep subjected to orchiectomy.

Key words: Pain, Meloxicam, Anesthesia

INTRODUÇÃO

A prática de orquiectomia é realizada pelos criadores com o objetivo de obter uniformidade da carcaça, em termos de qualidade, conservação e aspecto da carne de animais destinados ao consumo humano (VIEIRA apud NOCITI, 2009). Qualquer procedimento cirúrgico aplicado aos animais induz

resposta inflamatória aguda, que representa um dos mecanismos de resposta imune inespecífica e envolve mecanismos fisiopatológicos que interagem entre si com o intuito de minimizar a lesão tecidual (ECKERSALL apud NOCITI, 2009).

Segundo Grant et al., (1996) a dor em animais se trata de um tema de caráter emocional da atualidade, considerando que a maioria das pessoas reconhece a necessidade do seu alívio em animais em sofrimento. Quando presente, a dor deve ser identificada através da avaliação de parâmetros fisiológicos associados com alterações de comportamento. De acordo com Broom, (2004) o aumento nas freqüências cardíaca e respiratória, alterações na atividade adrenal e queda da eficiência imunológica associada ao fato do animal se esquivar, demonstrar comportamento de fuga e alterar sua postura normal são fortes indicadores da presença da dor.

O uso rotineiro de analgésicos tem sido geralmente limitado a animais de importância socioeconômica significativa e para aqueles utilizados em pesquisa, onde existe uma obrigação legislativa para exortar a aplicação de modernos princípios de analgesia (GRANT et al., 1996). Os antiinflamatórios não-esteroidais (AINEs) são drogas comumente utilizadas na rotina clínica veterinária e possuem várias ações: antiinflamatórias, analgésicas, antitrombóticas, antiendotóxica e antipirética. Os AINE's têm como vantagem sobre os opióides o fato de não produzirem sedação ou ataxia, além de permitirem a recuperação mais rápida da anestesia; também não são passíveis de desenvolver tolerância ou dependência farmacológica. (TOSAKA, 2006).

O meloxicam destaca-se por ser um AINE considerado inibidor preferencial de COX-2 e possuir um longo período de ação antiinflamatória. É um potente inibidor de tromboxanos e prostaglandinas, com excelentes propriedades antipiréticas e analgésicas, sendo usado para o tratamento de afecções musculoesqueléticas, bem como pré - cirurgicamente (TOSAKA, 2006).

Apesar de existirem estudos que envolvam a utilização de analgésicos em ovinos, a extrapolação dos resultados da maioria deles além das condições do experimento é de valor duvidoso tire o ponto daqui (GRANT et al., 1996). A utilização em pequena escala dos AINE'S para tratamento de ovinos pode ser resultado de uma falta de percepção do requisito para a terapia antiinflamatória ou analgésica, custo ou falta de produtos licenciados para uso nessa espécie (FITZPATRICK et al., 2006).

Desta forma, este trabalho teve por objetivo avaliar a analgesia promovida pelo meloxicam na dose 0.5mg. kg $^{-1}$ quando aplicado intravenosamente em ovinos submetidos à orquiectomia utilizando dois protocolos anestésicos diferentes, e desse modo viabilizar seu uso na prática veterinária.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados 29 ovinos, machos, sem padrão racial definido, com idade média de 1 ano, peso médio (22,5 ± 0,8)Kg. Os animais foram divididos em três grupos experimentais. O G1 (grupo controle) foi composto por 7 ovinos submetidos a uma simulação do procedimento de orquiectomia infiltrando-se solução de NaCl intratesticular; o Grupo 2 (G2), 11 animais que receberam apenas anestesia local (lidocaína 2%) intratesticular na dose 9mg.kg^{-1}, e o Grupo 3 (G3), 11 animais que receberam xilazina 2% na dose de 0,15mg.kg^{-1} intravenosamente e anestesia local (lidocaína 2%) intratesticular.

Ao término do procedimento foi aplicado meloxicam na dose de 0.5mg . kg $^{-1}$ intravenosamente na concentração de 20mg/mL. Sua reaplicação foi feita em 24 e 48 horas após.

Os animais foram avaliados nos seguintes momentos em: pré-operatório (M0), 2 horas após o procedimento (M1), 12 horas (M2), 24 horas (M3), 48 horas (M4) e 72 horas (M5) após o término da cirurgia.

Nos referidos momentos foram observados parâmetros fisiológicos: Frequência cardíaca (Fc), frequência respiratória (*f*), temperatura retal (Tr) e pressão arterial sistólica (PAS) foram avaliados em todos os momentos.

Foi administrado amoxicilina logo após o procedimento e quarenta e oito horas depois, pela via intramuscular na dose 0.1 mg . kg $^{-1.}$

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Embora tenha sido observado que o grupo controle apresentou os valores dos parâmetros fisiológicos mais baixos que os demais grupos, este achado não foi estatisticamente significativo. Thuer et al., (2007), num estudo com bezerros, utilizando diferentes métodos de castração (Burdizzo e anéis elásticos), não observaram diferença significativa nos parâmetros indicativos de dor entre os animais castrados sob anestesia local e o grupo controle (apenas contidos fisicamente).

A maioria dos estudos em animais de fazenda utiliza parâmetros fisiológicos como indicadores de dor. De acordo com Peers et al., (2002), os valores da Fc e PAS se elevam mais rapidamente e permanecem por mais tempo que as respostas do cortisol quando há um estímulo doloroso. Neste estudo não foram observadas diferenças significativas entre a PAS e Fc em nenhum dos grupos, nem entre os diferentes momentos, logo, estes resultados podem indicar uma boa ação analgésica do AINE utilizado. Segundo Heinrich et al., (2009), o meloxicam possui propriedade analgésica por período prolongado quando comparado ao cetoprofeno e flunixin meglumine.

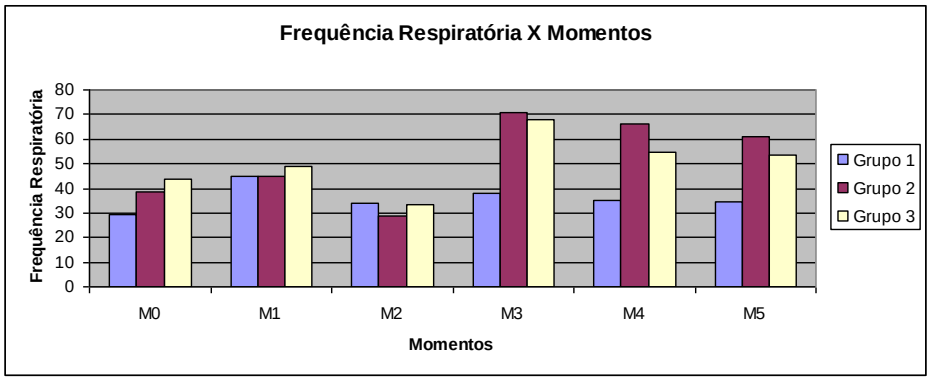


Figura 01: freqüência respiratória

Para a freqüência respiratória (*f*), observou-se que tanto no G2 quanto no G3, esta apresentou-se significativamente mais baixa no M2 (12 horas após o procedimento) (28,8± 11,1 e 33,2±9,2) respectivamente, quando comparada aos momentos M3(G2:63,6±36,0; G3:67,6±33,3), M4(G2:65,8±46,2; G3:60,0±36,4) e M5(G2:60,7±34,2), não havendo diferenças entre M2 com relação aos valores basais (Figura 01). Apesar do horário de coleta deste momento ocorrer durante a noite (18h) e isso favorecer a diminuição da freqüência respiratória, este fato pode ter sido potencializado pelo efeito analgésico do meloxicam. Apesar deste AINE não possuir sua farmacocinética bem estudada em pequenos ruminantes, Shukla et al., 2007, demonstraram que a meia-vida deste fármaco em ovinos pode chegar a 10.85±1.21 na dose 0.5mg.kg^{-1} após a administração intravenosa.

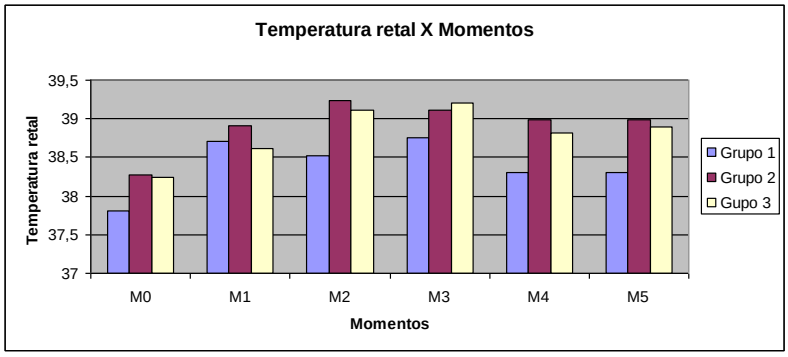


Gráfico 02: temperatura retal em °C

A Temperatura retal (Tr) mostrou-se menor no M0 em G2 e G3 quando comparada a todos os momentos (p≤0,05). No G3 a temperatura no M1 (38,5±0,7) apresentou-se reduzida estatisticamente

quando comparada ao M2 e o M3 (39,1±0,4 e 39,2±0,3); ainda neste grupo, no M3 a temperatura também foi menor estatisticamente que M5 (38,9±0,3) (Figura 02). Este fato pode estar associado à ação farmacológica da xilazina, devido à hipotermia desencadeada pela ação do α-2 agonista inibindo a liberação de noradrenalina, que por sua vez, possui um importante papel na termorregulação (LIVINGSTON et al., 1984).

CONCLUSÃO

Desta forma, conclui-se que independente do protocolo anestésico utilizado, o meloxicam foi eficaz em reduzir à resposta fisiológica a dor em ovinos submetidos à castração.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BROOM, D.M; MOLENTO, C.F.M. Bem-estar animal: conceito e questões relacionadas – revisão (Animal welfare: concept and related issues – Review**). Archives of Veterinary Science**. vol. 9, n. 2, p. 1-11, 2004.

FITZPATRICK, J; SCOTT, M; NOLAN, A. Assessment of pain and welfare in sheep. **Small Ruminant Research**, vol 62, p55–61, 2006.

GRANT, C; UPTON, R.N; KUCHELS, TR. Efficacy of intra-muscular analgesics for acute pain in sheep. **Australian Veterinary Journal.** vol. 73 n. 4 p129-132, 1996.

HEINRICH, A.; *et al*. The impact of meloxicam on postsurgical stress associated with cautery dehorning . **American Dairy Science Association,** vol 92 p540–547, 2009.

LIVINGSTON, A; LOW, J; MORRIS, B. Effects of clonidine and xylazine on body temperature in the rat. **Br. J. Pharmac** vol 81 n. 1 p189-193, 1984.

PEERS, A.; *et al*. Blood pressure, heart rate, hormonal and other acute responses to rubber-ring castration and tail docking of lambs. **New Zealand Veterinary Journal,** vol. 50 n. 2 p56-62, 2002.

NOCITI, R.P *et al*. Leucograma e teores de proteínas de fase aguda em caprinos submetidos à orquiectomia e descorna. **Ciência Animal Brasileira.** Suplemento 1. Anais do VIII Congresso Brasileiro de Buiatria 392, 2009.

SHUKLA, M *et al*. Comparative plasma pharmacokinetics of meloxicam in sheep and goats following intravenous administration. **Comparative Biochemistry and Physiology,** vol 145 n. 4 p528–532, 2007.

THUER, S. *et al*. Effect of local anaesthesia on short-and long-term pain induced by two bloodless castration methods in calves. **The Veterinary Journal,** vol. 173 n. 2 p333-342, 2007.

TOSAKA, Ana Cristina. **Antiinflamatórios não-esteroidais.** In: Farmacologia aplicada à medicina veterinária. 4ª edição, Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 256-272, 2006.

AGRADECIMENTOS

A UFERSA e ao CNPq pelo fornecimento das condições para a execução do trabalho.

Caracterização comportamental do camarão de água doce Macrobrachium rosenbergii.

Maria Joana Nogueira de Moura[1]; Cibele Soares Pontes[2]; Daniele Bezerra dos Santos[3]

[1]Aluna de graduação do curso Engenharia de Pesca da UFERSA – Bolsista PIBIC– e-mail: joaninhanogueira@hotmail.com

[2]Professor do Curso de Engenharia de Pesca, UFERSA – Departamento de Ciências Animais.

Departamentoto de Fisiologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

RESUMO

A espécie *Macrobrachium rosenbergii*, originária na Ásia, onde consiste no camarão de água doce mais utilizado em projetos de aqüicultura em todo o mundo. Entretanto, um dos maiores obstáculos no desenvolvimento do cultivo de *M. rosenbergii* é a típica heterogeneidade do tamanho dos indivíduos em sua população, o que ocorre pela influência da dominância social na morfologia do macho. Para caracterizar os padrões de comportamentais dessas espécies foram utilizados quatro aquários (250 L), em sistema fechado de re-circulação de água, com iluminação artificial, aeração constante, monitoramento da qualidade da água, filtração contínua através de filtro bioquímico e filtro biológico. Para observação de caracterização das atividades comportamentais, foram coletados camarões *M. rosenbergii* machos e fêmeas (5±0,1 g) no Setor de Aquicultura da UFERSA. Os camarões foram alimentados em 10% da sua biomassa, duas vezes por dia (08:00 e 16:00 horas) com ração peletizada em comedouros, contendo 35% de proteína bruta. Ao final das observações foram identificados os padrões de comportamentos característicos da população, comportamentos característicos dos machos dominantes, como: Aproximação, Ameaça, Ataque, Perseguição, Abraço frontal; e comportamentos característicos do camarão submissos, como: recuo, fuga e comportamento de ceder o lugar, quando há aproximação, ameaça ou ataque do animal dominante.
Palavras-chaves: Comportamento; Carcinicultura; M. rosenbergii

ABSTRACT

CHARACTERIZATION COMPORTAMENTAL OF THE SHRIMP OF FRESH WATER *Macrobrachium rosenbergii*. The species Macrobrachium rosenbergii, original in Asia, where it consists of the shrimp of fresh water more used all over the world in aquaculture projects. However, one of the largest obstacles in the development of the cultivation of M. rosenbergii is the typical heterogeneity of the individuals' size in your population, what happens for the influence of the social dominance in the male's morphology. To characterize the patterns of behavioral of those species four aquariums they were used (250 L), in closed system of re-circulation of water, with artificial illumination, constant aeration, to monitoring of the quality of the water, continuous filtration through biochemical filter and I filter biological. For observation of characterization of the activities behaviors, shrimps were collected male and female M.*rosenbergii* (5±0,1 g) in the Section of Aquaculture of UFERSA. The shrimps were fed in 10% of your biomass, twice a day (08:00 and 16:00 hours) with ration pelleted in trays, containing 35% of rude protein. At the end of the observations they were identified the patterns of characteristic behavioral of the population, characteristic behaviors of the dominant males, as: Approach, Threatens, Attack, Persecution, front Hug; and characteristic behaviors of the submissive shrimp, as: I retreat, escape and behavior of giving up the place, when there is approach, he/she threatens or attack of the dominant animal.
Key words: Behavior; Shrimp; M. rosenbergii

INTRODUÇÃO

A espécie *Macrobrachium rosenbergii*, originária na Ásia, onde consiste no camarão de água doce mais utilizado em projetos de aqüicultura em todo o mundo. Entretanto, um dos maiores obstáculos no desenvolvimento do cultivo de *M. rosenbergii* é a típica heterogeneidade do tamanho dos indivíduos em sua população, o que ocorre pela influência da dominância social na morfologia do macho. Atualmente, uma das práticas utilizadas para diminuir os problemas causados pela heterogeneidade de tamanho desses camarões sobre os parâmetros zootécnicos do seu cultivo é a utilização de populações monossexo. Embora esta seja uma tecnologia adotada pelos produtores em alguns países, existe ainda a necessidade do desenvolvimento de pesquisas que possam elucidar o comportamento dos animais na busca de melhores técnicas de manejo alimentar.

Neste sentido, realizamos o estudo do comportamento desses animais em cultivo mistos (machos e fêmeas) e monossexo (machos), como forma de obter informações que ajudem na elaboração de práticas de manejo, bem como avaliar os parâmetros zootécnicos e custo/benefício da criação em

viveiros. Para isto, observamos as respostas comportamentais e zootécnicas destes animais em laboratório para caracterização das atividades comportamentais de *M. rosenbergii* durante a fase clara do dia, no laboratório do Setor de Aqüicultura da UFERSA.

MATERIAL E MÉTODOS

Para o desenvolvimento da primeira e segunda etapa, foram utilizados quatro aquários (250 L), em sistema fechado de re-circulação de água, com iluminação artificial, aeração constante, monitoramento da qualidade da água, filtração contínua através de filtro bioquímico e filtro biológico. A qualidade da água foi monitorada diariamente (pH, temperatura, oxigênio dissolvido, amônia, salinidade). Para observação de caracterização das atividades comportamentais, foram coletados camarões *M. rosenbergii* machos e fêmeas (5±0,1 g) no Setor de Aquicultura da UFERSA. Os camarões foram alimentados em 10% da sua biomassa, duas vezes por dia (08:00 e 16:00 horas) com ração peletizada em comedouros, contendo 35% de proteína bruta.

Na etapa 1, para caracterização dos comportamentos, os animais foram observados, durante 15 dias consecutivos para observação geral dos comportamentos apresentados. As observações foram iniciadas após 15 dias de adaptação dos camarões às condições físicas do aquário.

Os animais foram observados em horários que caracterizassem fundamentalmente a fase clara. As observações foram realizadas diariamente através do método *Ad libitum*, durante 15 dias, com registro contínuo de 1 hora, distribuída em 8 horários ao longo do dia (7:00-8:00 h; 8:30-9:30 h; 10:00-11:00 h; 11:30-12:30 h; 13:00-14:00 h; 14:30-15:30 h; 16:00-17:00 h; 17:30-18:30 h), com intervalos de 30 minutos durante as observações, totalizando 120 horas de observação. Após esta etapa, foram realizados biometrias dos animais (peso; comprimento total (CT); comprimento do cefalotórax (CC); comprimento do rostro (CR); nº de apêndices (pereiópodos e pleópodos); presença de antenas, antênulas, urópodos, télson; coloração dos machos), bem como registrado o comportamentos agonísticos e as marcas de agressividade na estrutura corporal dos camarões (amputações).

Na etapa 2, os animais foram marcados no pedúnculo ocular com anel de silicone e submetidos ao cultivo monossexo (machos) em laboratório para observação dos comportamentos gerais e agonísticos durante a fase clara do dia. As observações foram realizadas diariamente através do método Focal Instantâneo, distribuídas em 6 horários ao longo do dia, durante 20 dias, sendo cada horário dividido em 4 janelas de observação de 10 minutos, com registro instantâneo a cada 1 minuto:

- **1º horário - 07:00 às 07:40 horas** (07:00-07:10 h; 07:10-07:20 h; 07:20-07:30h; 07:30-07:40 h);
- **2º horário - 09:00 às 09:40 horas** (09:00-09:10 h; 09:10-09:20 h; 09:20-09:30h; 09:30-09:40 h);
- **3º horário - 11:00 às 11:40 horas** (11:00-11:10 h; 11:10-11:20 h; 11:20-11:30h; 11:30-11:40 h);
- **4º horário - 13:00 às 13:40 horas** (13:00-13:10 h; 13:10-13:20 h; 13:20-13:30h; 13:30-13:40 h);
- **5º horário - 15:00 às 15:40 horas** (15:00-15:10 h; 15:10-15:20 h; 15:20-15:30h; 15:30-15:40 h);
- **6º horário - 17:00 às 17:40 horas** (17:00-17:10 h; 17:10-17:20 h; 17:20-17:30h; 17:30-17:40 h);

Foram observados e caracterizados os comportamentos exibidos pelos camarões machos, bem como a distribuição destes comportamentos durante a fase clara do dia.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas duas etapas, a qualidade da água permaneceu constante durante o período de observação se mantendo dentro do padrão ideal para o cultivo desta espécie (Valenti, 1998) (tabela 1).

Tabela 1: Parâmetros físico-químicos dos aquários durante a etapa de caracterização do comportamento de *M. rosenbergii* durante a fase clara do dia.

Aquários	Salinidade (g/L)	Oxigênio dissolvido	Temperatura	pH	Amônia
Aq 1	0	6,14±0,16	27,08 ± 0,15	7,92±0,25	0
Aq 2	0	6,04±0,32	26,98 ± 0,37	7,96±0,19	0
Aq 3	0	6,23±0,17	27,88 ± 0,16	7,87±0,23	0
Aq 4	0	6,78±0,13	27,34 ± 0,19	8,01±0,14	0

De acordo com as observações realizadas, os seguintes comportamentos gerais foram identificados, com as respectivas descrições:

1) **Exploração** – o animal utiliza os pereiópodos quelados para explorar o substrato (introdução e retirada dos pereiópodos). As quelas pinçam o substrato, ou outros materiais que ali se encontrem, deslocando-os por vezes. O animal pode segurar o item (partículas do substrato ou ração) com as quelas e pode soltá-lo. A exploração é feita pelos 1º e 3º pares de pereiópodos. Durante a exploração, o cefalotórax e o rostro apresentam leve inclinação.
2) **Escavação** – o camarão remove (escava) o substrato com os pereiópodos e através do batimento rápidos dos pleópodos, promovendo uma movimentação das partículas de areia, formando uma depressão no substrato, onde o animal pode ficar parado dentro da cavidade.
3) **Entocamento** – o animal entra no abrigo e fica isolado grande parte do dia. O animal pode ficar entocado completamente ou deixar o 2º par de pereiópodos ou antenas para fora do abrigo.
4) **Alimentação** – o animal segura o alimento com o 1º par de pereiópodos e conduz até os maxilípedes. Os 2º, 3º e 4º pares de pereiópodos podem participar da condução do alimento.
5) **Limpeza** – o animal utiliza os pereiópodos, friccionando-os sobre o corpo.
6) **Movimento do cefalotórax** – o animal movimenta discretamente o cefalotórax para o lado direito ou esquerdo ou para cima e para baixo. Geralmente os pereiópodos permanecem flexionados sobre o substrato. As antenas e antênulas também pode realizar movimentos.
7) **Natação** – o animal desloca-se na coluna d'água (verticalmente ou horizontalmente), realizando os movimentos através do batimento contínuo e rápido dos pleópodos. O abdome e os pleópodos apresentam movimentos ondulatórios e, para o deslocamento rápido apresentam contração movimentos do abdome.
8) **Inatividade** – o animal permanece parado, não havendo movimentação dos apêndices locomotores.
8.1) **Inatividade com movimentação dos apêndices** – o animal permanece parado, havendo apenas movimentação dos apêndices locomotores (pleópodos e pereiópodos).
8.2) **Inatividade com movimentação das antenas** - o animal permanece parado, havendo apenas movimentação das antenas e antênulas.
9) **Rastejamento** – o animal desloca-se sobre o substrato através do 1º, 3º, 4º e 5º pereiópodos. O 2º par pode participar do deslocamento. Os pleópodos também podem participar sendo importante para um deslocamento mais rápido.
10) **Muda** – o animal realiza a troca total ou parcial da carapaça através de rápidas contrações abdominais. Os pereiópodos podem ajudar, pinçando a carapaça na região caudal. Geralmente a muda inicia-se com o camarão sobre o substrato, mas ele pode contrair o abdome e movimentar os pleópodos rapidamente na coluna d'água.

Durante a caracterização dos comportamentos, pudemos também observar comportamentos agonísticos entre os camarões, do qual foram relatados para animais dominantes e outros comportamentos para animais subordinados. Os seguintes atos agonísticos foram identificados, com as respectivas descrições:

1. Comportamento dos camarões considerados como dominantes:

1.1 **Aproximação** – o camarão aproxima-se em direção a outro camarão com as quelas abertas do 2º par de pereiópodos. O camarão pode atacar ou não (ameaça).
1.2 **Ataque** – o camarão pinça (ataca) com os pereiópodos quelados outro camarão. Geralmente, esse ataque é realizado pelo 2º par de pereiópodos, mas podendo ser realizado também com os 1º par. Este ataque pode ser realizado nas regiões dorsal, ventral ou lateral do outro animal.
1.3 **Perseguição** – o camarão desloca-se rapidamente sobre o substrato em direção ao outro animal. Esse comportamento também pode ser realizado na coluna d'água. Geralmente, o animal sempre o persegue o outro animal exibindo o 2º par de pereiópodos com as quelas abertas. Caso o animal fuja, o camarão dominante o persegue.
1.4 **Abraço frontal** – o animal dominante aproxima-se a uma distância média de 5 cm do outro camarão, abre o 2º par de pereiópodos num ângulo de 90º do seu corpo, em seguida contrai o abdome e movimenta rapidamente os pleópodos para saltar em direção ao outro animal, fechando rapidamente o 2º par de pereiópodos, por vezes pinçando o outro (agressão).

2. Comportamento dos camarões considerados como subordinados:

2.1 **Recuo** – ao sentir a presença de outro animal (aproximação ou ataque), o camarão abaixa o cefalotórax e desloca-se 5 cm para trás. Este deslocamento também pode ser feito para as regiões laterais.
2.2 **Ceder o lugar** – o camarão está parado no abrigo e, após sentir a presença de outro animal (aproximação ou ataque), o camarão apresenta cefalotórax geralmente inclinado para baixo e desloca-se

sobre o substrato com os pereiópodos em direção a outro lugar cedendo assim o espaço anteriormente ocupado por ele. Esse deslocamento também pode ser realizado de forma rápida com o auxílio do batimento dos pleópodos.

Após a etapa de caracterização dos comportamentos gerais e agonísticos, foram analisas a sobrevivência dos camarões e, em seguida realizada a biometria dos animais (tabela 2).

Tabela 2: Análise dos camarões *Macrobrachium rosenbergii* cultivados para a etapa 1 - Caracterização geral das atividades comportamentais em laboratório.

Aquários observados	Sobrevivência (%)	Peso (g)	CT (cm)	CC (cm)	CR (cm)
Aquário 1	60	5,96±4,99	8,34±2,08	3,91±1,57	2,58±0,83
Aquário 2	6,67	45,08	15,03	7,7	5,3
Aquário 3	80	6,46±7,19	8,58±2,04	4,02±1,02	2,9±0,73
Aquário 4	86,69	5,87±3,3	8,76±1,38	4,07±0,70	3,2±0,43

Após as análises biométricas, foram observados o sexo e a coloração apresentada pelos animais cultivados durante a etapa de caracterização dos comportamentos em cultivos mistos em laboratório (Figura 1; Figura 2).

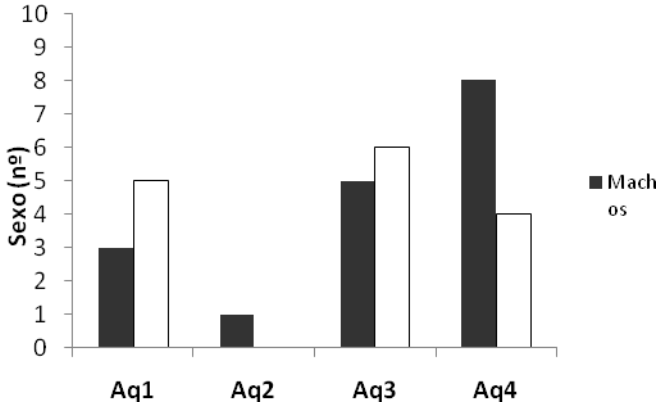


Figura 1: Sexo (número) dos animais observados nos aquários durante fase clara do dia.

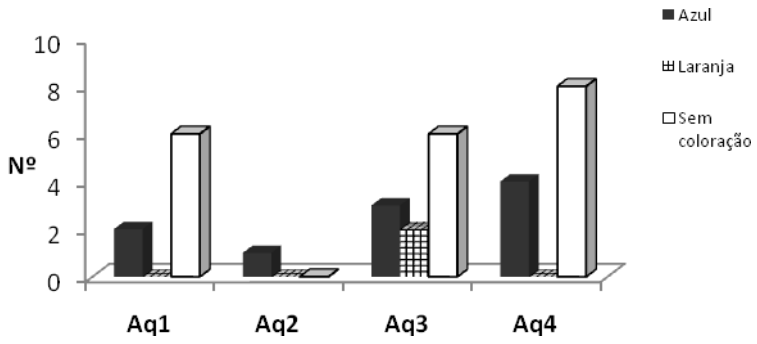


Figura 2: Número de camarões que apresentaram diferenciação na coloração das quelas durante a etapa de caracterização dos comportamentos durante a fase clara do dia em condições de laboratório.

O cultivo misto para caracterização geral do comportamento exibido pela espécie *M. rosenbergii* mostrou diversos comportamentos agonísticos, no qual as agressões foram observadas e analisadas. Esses dados corroboram com Balasundaram, Jeyachitra e Balamurugan (2004) que definiram os camarões do

gênero *Macrobrachium* como animais agressivos, de comportamento canibal por natureza e territorialistas.

Observamos que as partes do corpo dos camarões mais atingidos por confrontos agonísticos, do qual muitas vezes resultaram em amputação total ou ferida no corpo do animal, foram os pereiópodos, pleópodos, antenas e antênulas, urópodos e rostro (Figura 3).

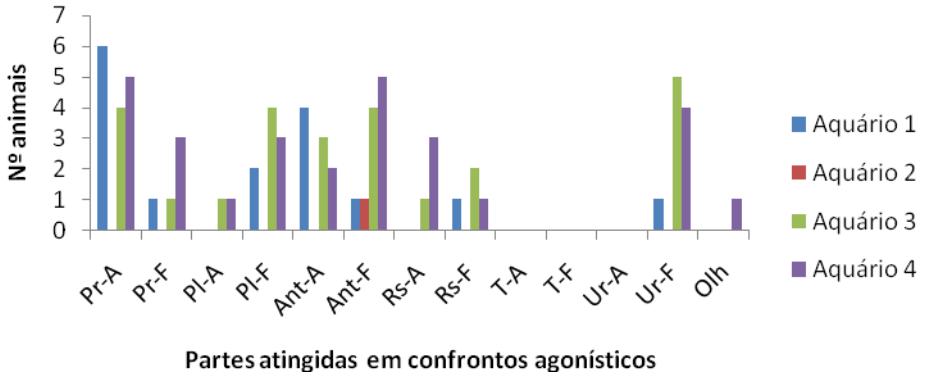


Figura 3: Partes corporais dos camarões atingidas em confrontos agonísticos.
Legenda: Pr-A (pereiópodos amputados); Pr-F (pereiópodos feridos); Pl-A (pleópodos amputados); Pl-F (pleópodos feridos); Ant-A (antenas e/ou antênulas amputadas); Ant-F (antenas e/ou antênulas feridas); Rs-A (rostro amputado); Rs-F (rostro ferido); T-A (telson amputado); T-F (telson ferido); Ur-A (urópodos amputados); Ur-F (urópodos feridos); Olh (olhos danificados por agressão).

CONCLUSÃO

De acordo com as observações realizadas no cultivo monossexo machos, os seguintes comportamentos gerais foram identificados: Exploração, Escavação, Entocamento, Alimentação, Alimentação da ração, Alimentação da ecdise (carapaça), Alimentação de partes de camarões (vivos ou mortos), Limpeza, Limpeza dorsal, Limpeza ventral, Limpeza dos apêndices, Limpeza das antenas e antênulas, Movimento do cefalotórax, Natação, Inatividade, Inatividade com movimentação dos apêndices, Inatividade com movimentação das antenas, Rastejamento e Muda. Foi observado também comportamento característico do camarão dominante, como: Aproximação, Ameaça, Ataque, Perseguição, Abraço frontal; e comportamentos característicos do camarão submissos, como: recuo, fuga e comportamento de ceder o lugar, quando há aproximação, ameaça ou ataque do animal dominante. Observou-se também que os camarões *M. rosenbergii* tanto dominantes quanto subordinados se envolveram em confrontos agonistas. O 2º par de pereiópodos foi principal estrutura de ataque/defesa e as estruturas mais atingidas nos confrontos foram os pereiópodos, pleópodos, antenas e antênulas, urópodos e rostro

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

VALENTI, W. C. 1998. Carcinicultura de Água Doce. Tecnologia para produção de camarões. IBAMA/FAPESP. 383p.

AGRADECIMENTOS

A UFERSA e CNPq pela concessão da bolsa (PIBIC) para a execução do trabalho.

Avaliação qualitativa de carnes de catetos (Tayassu tajacu Linnaeus, 1758) criados em cativeiro.

Maria Rociene Abrantes[1]; Jean Berg Alves da Silva[2]; Êlika Suzianny de Sousa[3]; Polyanna Dantas Fernandes de Sousa Freitas Barbosa[3]; Moacir Franco de Oliveira[4]

[1]Aluna de graduação do curso de Medicina veterinária da UFERSA – Bolsista PIBIC – e-mail: rocienevet3@hotmail.com

[2]Professor do Curso de Medicina Veterinária, UFERSA – Departamento de Ciências Animais

[3]Laboratório de Inspeção de Produtos de Origem Animal

[4] Professor Adjunto Dep. Ciências Animais

RESUMO

Estudos sobre as propriedades da carne de animais silvestre são escassos mesmo com o mercado consumidor se mostrando receptivo ao consumo desses. Dessa forma objetivou-se avaliar qualitativamente a carne de catetos (*Tayassu tajacu*) criados em cativeiro no Semi-Árido Brasileiro. Foram coletadas e avaliadas físico-química e microbiologicamente oito amostras de carne de catetos (*Tayassu tajacu*), de animais criados de forma intensiva. As carnes foram testadas quanto à umidade, matéria seca e mineral; nas análises microbiológicas pesquisou-se a presença de enterobactérias, *Staphylococcus aureus* e bactérias mesófilas. Na determinação de matéria seca a média dos resultados foi de 29,17 ± 1,54%, para análise de minerais obteve-se uma média de 4,84±0,87 e para a determinação da umidade as amostras apresentaram 70,83%. Na análise de enterobactérias e *Staphylococcus aureus* as amostras apresentaram média de 1,57 log 10 UFC/g e quanto às bactérias mesófilas as amostras de cateto apresentaram média de 1,72 log10 UFC/g. Portanto os resultados físico-químicos foram satisfatórios quando comparados com animais da mesma ordem. Os resultados microbiológicos apresentaram baixos índices de contaminação.

Palavras-chaves: *Staphylococcus aureus*, análise físico-química, avaliação microbiológica.

ABSTRACT

QUALITATIVE EVALUATION OF PECCARY MEAT (*Tayassu tajacu* LINNAEUS, 1758) BRED IN CAPTIVITY. Studies about the characteristics of wild animals' meat are scarce even though the consumers market shows to be receptive to their consumption. Therefore, it was aimed to do the qualitative evaluation of peccary (*Tayassu tajacu*) meat bred in captivity on the Brazilian Semi-Arid region. Eight samples of peccary (*Tayassu tajacu*) meat were collected and evaluated both physic-chemically and microbiologically, from animals bred on an intensive system. The meats were tested for their humidity, dry and mineral matter; on the microbiological analysis the presence of enterobacter, *Staphylococcus aureus* and mesophilic bacteria was searched. On the dry matter determination the average of the results was of 29,17 ± 1,54%, for the mineral analysis an average of 4,84±0,87 was obtained and for the determination of the humidity the samples presented 70,83%. For the enterobacter and *Staphylococcus aureus* analysis the samples presented an average of 1,57 log 10 UFC/g and for the mesophilic bacteria the peccary samples presented an average of 1,72 log10 UFC/g. So, the physical-chemical results were satisfactory when compared to other animals of the same Order. The microbiological results presented low indication of contamination.

Key words: *Staphylococcus aureus*, physical-chemical analysis, microbiological

INTRODUÇÃO

Embora atualmente a produção de carnes se encontre concentrada na exploração de bovinos, suínos e aves, há um grande interesse social na disponibilização de novas fontes protéicas, especialmente a oriunda da fauna silvestre, uma vez que, além de oferecer novos produtos ao mercado, resultando em vantagens econômicas e sociais, protege tais espécies da extinção (RAMOS et al., 2009).

O cateto é um animal agressivo, pelo instinto de defesa, porém o desmatamento e a caça predatória tornaram-se ameaças concretas à espécie. Em alguns lugares, a população do animal já diminuiu drasticamente. Diante do quadro de ameaça do cateto, surge a preocupação da criação do animal em cativeiro com o intuito de diminuir a caça predatória e também fornecer uma fonte alternativa de proteína para população (CASTELO, 2010).

Atualmente, o mercado consumidor tem se mostrado bastante receptivo ao consumo de carne de animais silvestres e exóticos (ODA et al., 2004). Frente a essa crescente demanda, tanto no mercado interno quanto no externo, e frente à nova legislação de produtos alimentícios, que exige grande quantidade de informações nutricionais, tornam-se necessários estudos que descrevam esse produto (RAMOS et al., 2009).

As características físico-químicas da carne, tais como coloração, maciez e aroma, são parâmetros importantes para o consumidor no momento da compra e a qualidade da carne apresenta variações que estão relacionadas a vários fatores: método de abate, espécie, idade de abate, peso de abate, sexo, manejo pré-abate e manejo *post-mortem* (ALBUQUERQUE et al., 2009). A qualidade microbiológica da carne deve-se entre outros a contaminação durante a manipulação, utensílios, bem como a qualidade da água utilizada nas operações de limpeza (OLIVEIRA et al., 1992), elevando a contaminação por diversas espécies de microrganismos patogênicos ou deteriorantes comprometendo a qualidade do produto final e a segurança alimentar do consumidor (MARQUES et al., 2006; GERMANO; GERMANO, 2008).

Devido ao crescimento do mercado consumidor da carne de cateto e a escassez de trabalhos que avaliem tanto a qualidade microbiológica quanto físico-química da carne dessa espécie, objetivou-se, neste trabalho, conhecer a qualidade da carne de cateto criados em cativeiro no semi-árido brasileiro.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado no Semi-Árido do Estado do Rio Grande do Norte, de setembro de 2009 a janeiro de 2010. Os animais utilizados na pesquisa pertenciam ao Centro de Multiplicação de Animais Silvestres (CEMAS) da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, localizada no nordeste do Brasil. Para as análises foram utilizados oito animais, abatidos no próprio Centro e logo em seguida dirigidos devidamente acondicionados ao Laboratório de Inspeção de Produtos de Origem Animal (LIPOA) da Universidade Federal Rural do Semi-árido (UFERSA) para serem submetidas às analises microbiológicas e em seguida congeladas por 30 dias até serem realizadas as análises físico-químicas.

Inicialmente as amostras foram pesadas e colocadas em uma estufa de circulação de ar a 55°C por 72h. Após esse período estas eram pesadas novamente e triturada em um multiprocessador. Essas amostras pré-secadas foram utilizadas para todas as análises físico-químicas, sendo realizadas determinação de matéria seca, minerais e umidade de acordo as recomendações de SILVA (2002). Para determinação da matéria seca e umidade, utilizou-se 2g de cada amostra pesada em balança analítica de precisão e posteriormente acondicionada em um pesa filtro e colocados em uma estufa de esterilização onde permaneceu por 8h submetido as a uma temperatura de 105°C. Logo em seguida realizou-se uma nova pesagem para determinação da matéria seca e umidade. Para análise de minerais pesou-se 2g de cada amostra e em seguida acondicionadas em um cadinho de porcelana colocou-se em um forno mufla onde permaneceram por 4h a uma temperatura de 600°C, após esse período obteve-se o peso do cadinho para determinação dos minerais.

Para as análises microbiológicas foram pesados assepticamente 25g gramas de cada amostra que foram trituradas em stomacher, diluídas em 225 mL de solução salina peptonada 0,1%. Esta diluição correspondeu a 10^1, e em seguida realizadas as demais diluições decimais até a 10^3. Logo após foram submetidas às técnicas recomendadas para a verificação de bactérias aerobias mesófilas, *Staphylococcus*

aureus e Contagem de enterobactérias. As análises microbiológicas seguiram as recomendações da Instrução Normativa N°62 do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2003).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na determinação da matéria seca as amostras da carne de catetos apresentaram uma média de 29,17 ± 1,54%, na análise de minerais obteve-se uma média de 4,84±0,87 e com relação à umidade as amostras apresentaram 70,83%.

A composição da carne é variável com a espécie, idade, o sexo, a raça, o manejo e a alimentação do animal (PARDI et al, 1995). De acordo com SILVA et al (2002) a carne de cateto apresenta a seguinte composição químico-bromatológica média: água (70,8%) e matéria mineral (0,9%).

De acordo com PIRES (2000) no que se refere ao teor de minerais em suínos, seu valor é maior em porções armazenadas (congeladas) por 60 dias (5,58%), porém, trabalhos anteriores relatam a possibilidade de um maior tempo de armazenamento provocar uma maior desnaturação protéica com conseqüente perda de exsudato e alguns nutrientes solúveis como minerais.

O teor de água, de um alimento constitui-se em um dos mais importantes e mais avaliados índices em alimentos, devido à grande importância econômica por refletir o teor de sólidos de um produto e sua perecibilidade. Umidade fora das recomendações técnicas resulta em grandes perdas na estabilidade química, na deterioração microbiológica, nas alterações fisiológicas (brotação) e na qualidade geral dos alimentos (VINCENZE, 2009).

Nas análises de enterobactérias e *Staphylococcus aureus* as amostras apresentaram média de 1,57 log 10 UFC/g e estiveram presentes em aproximadamente 25%. As baixas contagens de microrganismos pode ter ocorrido devido a imediata realização das análises após o abate, já que de acordo com OLIVEIRA et al. (2008) descreve que a contaminação da carne ocorre devido a: técnicas de abate deficientes; controle ineficiente do binômio tempo e temperatura; higienização incorreta de equipamentos, e, falhas no processo de manipulação.

As amostras apresentaram média de 1,72 log10 UFC/g para contagem total de bactérias, presentes em 37,5% nas carnes de cateto. A legislação brasileira não estabelece um padrão para contagem total de bactérias aeróbias mesófilas de carne crua, no entanto, COSTA (2001) afirma que a contagem total das bactérias mesófilas de um produto pode ser utilizada como indicativo do histórico da manipulação a que ele foi submetido, com reflexo na qualidade da matéria-prima empregada, bem como na vida de prateleira, do produto final.

A importância das bactérias em relação à carne reside principalmente no fato de que elas estão intimamente ligadas ao processo de deterioração, infecção e intoxicação alimentar. A avaliação microbiológica dos alimentos constitui-se em um dos parâmetros mais importantes para se determinar a qualidade e a sanidade dos alimentos, e é igualmente importante para verificar se padrões e especificações microbiológicas nacionais e internacionais estão sendo atendidas adequadamente (ROÇA, 1994). Se tratando de produtos cárneos de animais silvestres essa análise é de extrema importância uma vez que a oferta destes produtos é muito pequena e o mercado consumidor está em plena ascensão e é altamente seletivo.

CONCLUSÕES

A composição centesimal (umidade, matéria seca e minerais) da carne de catetos mostrou-se satisfatórios quando comparados com animais da mesma ordem. Já os resultados microbiológicos apresentaram baixos índices de contaminação, garantindo um produto de qualidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, N.I.; CONTRERAS, C.C.; ALENCAR, S.; MEIRELLES, C.F.; AGUIAR, A.P.; MOREIRA, J.A.; PACKER, I.U. Propriedades da carne e perfil de ácidos graxos do pernil de catetos

(*Tayassu tajacu*) alimentados com torta de babaçu (*Orbignya phalerata*). **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.** vol.61 no.6 Belo Horizonte Dec. 2009.

BRASIL. Instrução Normativa n. 62 de 26 de agosto de 2003. Métodos analíticos oficiais para análises microbiológicas para controle de produtos de origem animal e água**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 18 set. 2003.

CASTELO,T. S.; **Efeito dos processos de centrifugação, diluição e criopreservação sobre a qualidade do sêmen de catetos(*Tayassu tajacu, Linnaeus, 1758*)**.2010. Dissertação (Mestrado)-Universidade Federal Rural do Semi- árido, Mossoró, 2010.

COSTA, E. L.; SILVA, J.A. Avaliação microbiológica da carne-de-sol elaborada com baixos teores de cloreto de sódio. **Ciência e Tecnologia de Alimentos.** v.21 n.2 Campinas maio/ago. 2001.

GERMANO, P.M.L; GERMANO, M.I.S. **Higiene e Vigilância Sanitária dos Alimentos**. São Paulo: Manole, 2008.

MARQUES, S.C.; BOARI, C. A.; BRCKO, C.C.; NASCIMENTO, A.R.; PICCOL, R.H. Avaliação higiênico-sanitária de lingüiças tipo frescal comercializadas nos municípios de Três Corações e Lavras-MG. **Ciência Agrotécnica**, Lavras, 2006, v.30, n.6,p1120-1123.

ODA, S. H.I.; BRESSAN, M. C.; FREITAS,R. T. F. F.; MIGUEL1, G. Z.; VIEIRA, J. O.; FARIA, P.B.; SAVIANT. V. **Composição centesimal e teor de colesterol dos cortes comerciais de capivara (*Hydrochaeris hydrochaeris* L. 1766).** Ciência e agrotecnologia, Lavras, v. 28, n. 6, p. 1344-1351, nov./dez., 2004.

OLIVEIRA, L. A. T.; FRANCO, R. M.; CARVALHO, J. C. A. P. *Enterobacteriaceae* em especiarias utilizadas na elaboração de embutidos cárneos. **Hig. Alim.**, v. 6, n. 22, p. 27-33, 1992.

OLIVEIRA, M. M. M.; BRUGNERA, D. F.; MENDONÇA, A. T. *et. al*. Condições higiênico-sanitárias de máquinas de moer carne, mãos de manipuladores e qualidade microbiológica da carne moída. **Ciência Agrotécnica**, n.6, p. 1893-1898, nov./dez., 2008.

PARDI, M. C.; SANTOS, I. F.; SOUZA, E. R.; PARDI, H. S. **Ciência, higiene e tecnologia da carne: tecnologia da sua obtenção e transformação**. Goiânia: Universidade de Goiás, 1995, v. 1. 623p.

PIRES, I. S. C.; ROSADO, G. P.; AZEREDO, R. M. C.; NEVES, M. B.; MIRANDA, L.S. **Composição centesimal, perdas de peso e maciez de lombo (longissimus dorsi) suíno submetido a diferentes tratamentos de congelamento e descongelamento** 2000 Dissertação (Mestrado) Universidade Federal de Viçosa, 2000. 74p.

RAMOS, E.M.; OLIVEIRA, C.P.; MATOS, R.A.; MOTA, C.M.; SANTOS, D.O. Avaliação de características da carcaça e da qualidade da carne de queixada (*Tayassu pecari* [Link, 1795]). **Ciência e Agrotecnologia**. vol.33 no.spe Lavras 2009.

ROÇA, R.O.; SERRANO, A.M. Abate de bovinos: conversão do músculo em carne. **Revista Higiene Alimentar**, n. 33, p. 7, 1994.

SILVA, D.J. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. 3 ed- Vicosa: UFV,2002 235 p.

VINCENZI, R. **Apostila de análise de alimentos**- Industrial de Alimentos – UNIJUI Disponivel em: http://www.scribd.com/doc/7164422/Apostila-de-AnAlise-de-Alimentos Acesso: 07 de Out 2009.

AGRADECIMENTOS

A UFERSA e CNPq pela concessão da bolsa PIBIC para a execução do trabalho. Ao Laboratório de Análises de Alimentos da UFERSA pela disponibilidade para a realização das análises físico-químicas.

Histomorfometria abomasal de bezerros sob diferentes sistemas de aleitamento artificial.

Maria Vivianne Freitas Gomes de Miranda[1]; Patrícia de Oliveira Lima[2]; Luis Augusto Vieira Cordeiro[2]; Cláudio Cabral Campello[3]; Marília Williani Filgueira Pereira[4]

[1]Aluna de graduação do curso de Zootecnia da UFERSA – Bolsista PIVIC – mviviannefreitas@hotmail.com

[2]Professor Adjunto, Depto de Ciências Animais/UFERSA. e-mail: pattlima@bol.com.br.

[3]Professor Adjunto da Faculdade de Veterinária da UEC. e-mail: cccampello@hotmail.com

[4]Aluno de graduação do curso de Zootecnia da UFERSA e-mail: marília.filgueira@hotmail.com

RESUMO

Foram utilizados 24 bezerros provenientes de rebanhos leiteiros distribuídos em delineamento inteiramente casualizado com 04 (quatro) tratamentos e 06 (seis) repetições; LI: Leite integral (Controle), LS: 50% Leite integral + 50% de Soro de queijo in natura, LSO: 50% Leite integral + 50% de Soro de queijo adicionado de ovo integral in natura, LSOB: 50% Leite integral + 50% de Soro de queijo + adicionado de ovo integral + ferro. Aos 60 dias os animais foram abatidos, esfolados e eviscerados, e o sistema digestivo foi recolhido para a retirada das amostras. Antes de serem sacrificados, os bezerros foram pesados e submetidos a um jejum de aproximadamente 12 horas, tendo acesso somente à água. Após este, foram pesados e levados ao abatedouro. Na sala de abate foram insensibilizados, suspensos pelas pernas traseiras e em seguida sangrados. Foram coletadas amostras de 1cm^2 das três regiões do abomaso: porção inicial do abomaso (ABI), porção medial do abomaso (ABM) e porção final do abomaso (ABF), de cada porção foram feitas as seguintes medidas dos vilos: altura da cripta, altura da cripta ao vilo, altura da cripta à camada muscular da mucosa. Ao final do experimento podemos constatar que apenas a porção inicial do abomaso (ABI) apresentou diferença significativa entre as dietas utilizadas. Quanto às demais regiões (ABM e ABF) podemos afirmar que não houve diferença significativa entre a utilização do leite integral e as demais dietas utilizadas.

Palavras-chaves: soro de queijo, ovo, abomaso, histologia.

ABSTRACT

HISTOMORFOMETRIA ABMASUM CALVES UNDER DIFFERENT SYSTEMS OF ARTIFICIAL FEEDING. We used 24 calves from dairy herds distributed in a completely randomized design with 04 (four) and 06 treatments (six) replicates, LI: Whole milk (control) LS: 50% whole milk + 50% of cheese whey in natura LSO: Whole milk + 50% 50% Whey cheese added to fresh whole egg LSOB: 50% whole milk + 50% Whey cheese + egg + full iron. At 60 days the animals were slaughtered, skinned and eviscerated, and digestive system was collected for the withdrawal of samples. Prior to sacrifice, calves were weighed and subjected to a fasting of approximately 12 hours, with access only to water. After this, were weighed and taken to the abattoir. In the slaughter room were stunned, suspended by the hind legs and then bled. 1cm2 samples were collected from three regions of the abomasum: the initial portion of the abomasum (ABI), the medial portion of the abomasum (ABM) and the final portion of the abomasum (ABF), each portion of the following measures were taken of villous height to crypt crypt to villus height, height of the crypt to the muscularis mucosae. At the end, we note that only the initial portion of the abomasum (ABI) showed significant differences between diets. As for the other regions (ABM and ABF) can be stated that there was no significant difference between the use of whole milk and other diets.

Key words: cheese whey, egg, abomasum, histology.

INTRODUÇÃO

No Brasil, algumas propriedades já utilizam os sucedâneos do leite com sucesso, contudo, os produtores ainda tem dúvidas quanto a sua qualidade e utilização (Borzone, 2000). A maioria dos produtores tem por objetivo substituir o leite integral, por dieta líquida à base de sucedâneos do leite (Oliveira, 2001).

Vários fatores estão relacionados ao desenvolvimento do intestino (Pácha, 2000, Roffler et al., 2003) dentre eles, nutrientes dietéticos específicos, representam promissoras ferramentas de manejo, e demandam urgente investigação científica.

O desenvolvimento dos bezerros está relacionado ao abomaso, uma vez que neste órgão ocorre a coagulação do leite, o que interfere na performance do animal. Na fase que compreende o período do nascimento até a desmama, nos bezerros, o abomaso mistura e armazena os alimentos ingeridos e inicia a digestão das proteínas e lipídios (Lucci, 1989).

Os ruminantes no período de aleitamento comportam-se fisiologicamente como animais monogástricos. Forma-se por excitação reflexa do nervo glossofaríngeo, um conduto tubular, chamado de goteira esofagiana, por onde o leite ingerido é conduzido do esôfago direto ao abomaso. Nessa fase a atividade digestiva é exercida pelo abomaso. É a fase mais crítica do ponto de vista nutricional, já que, devido a limitações enzimáticas e à ausência de síntese microbiana, os bezerros apresentam exigências dietéticas mais complexas quanto aos aminoácidos e vitaminas e não utilizam com eficiência certas fontes protéicas e energéticas (Rocha et al., 1999).

Fatores dietéticos, como tamanho de partícula, tipo e natureza do concentrado, entre outros, podem ser considerados agentes controladores dos processos digestivos, como, por exemplo, a secreção de enzimas digestivas e atividade metabólica (Huber, 1968). Embora dependentes da dieta, o volume e a musculatura do abomaso crescem proporcionalmente ao peso corporal (Wardrop, 1961 apud Huber et al., 1968). No entanto, Tamate et al. (1962) mostraram que os fatores responsáveis pelo desenvolvimento do rúmen (feno juntamente com os grãos ou ácidos graxos voláteis) aumentam significativamente o desenvolvimento das glândulas fúndicas no abomaso.

O consumo de alimento sólido nas primeiras semanas de vida do bezerro é o fator mais importante na transição de pré ruminante para o ruminante adulto, que, além de estimular o desenvolvimento do rúmen, permite também o aparecimento da população microbiana, resultando em alta atividade metabólica no rúmen (Anderson et al., 1987).

Devido à grande importância do abomaso principalmente nos primeiros dias de vida do animal, juntamente com a falta de pesquisas que relacionam o efeito de diferentes dietas líquidas com o desempenho de bezerros desmamados precocemente e as modificações histológicas da mucosa do abomaso ocorridas na fase de aleitamento, desenvolveu-se este trabalho para observar e quantificar as modificações histológicas da mucosa do abomaso, nas suas diferentes regiões e correlacioná-las com o desempenho de bezerros alimentados com diferentes dietas líquidas.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados 24 bezerros provenientes de rebanhos leiteiros distribuídos em delineamento inteiramente casualizado com 04 (quatro) tratamentos e 06 (seis) repetições. LI: Leite integral (Controle) LS: 50% Leite integral + 50% de Soro de queijo in natura LSO: 50% Leite integral + 50% de Soro de queijo adicionado de ovo integral in natura LSOB: 50% Leite integral + 50% de Soro de queijo + adicionado de ovo integral + ferro.

Do nascimento até três dias os bezerros receberam colostro integral e do 4° ao 10° dia leite integral na quantidade de 04 (quatro) litros, em dois fornecimentos, às 07:30 e 16:00 horas. Os animais tiveram acesso a um concentrado farelado, feno de Tifton (Cynodon Dactylon) e água ad libitum desde o nascimento até o desmame.

A adaptação dos animais às dietas experimentais compreendeu os 10 (dez) dias antes do início dos respectivos tratamentos, quando os animais receberam o soro de queijo em substituição parcial ao leite integral, de maneira gradativa (5% a cada dia), de forma que no 19º dia eles receberam 50% da dieta líquida na forma de soro.

Antes de serem sacrificados, os bezerros foram pesados e submetidos a um jejum de aproximadamente 12 horas, tendo acesso somente à água. Após este, foram pesados e levados ao abatedouro. Na sala de abate foram insensibilizados, suspensos pelas pernas traseiras e em seguida sangrados, neste momento procedeu-se à coleta deste sangue para pesagem. Com a constatação da morte, os bezerros foram esfolados e as patas foram retiradas, seguindo-se a evisceração, onde se recolheu todas as partes não-integrantes da carcaça para que se proceder-se ao estudo biométrico.

Foram coletadas amostras de 1cm^2 das três regiões do abomaso: porção inicial do abomaso (ABI), porção medial do abomaso (ABM) e porção final do abomaso (ABF). Obtidas imediatamente após o sacrifício dos animais. Estes fragmentos foram acondicionados em cassetes que foram imersos em solução de formol a 10% por 24 horas. Os cortes foram postos imediatamente no álcool 70%, onde foi iniciado o processo de formação dos blocos. O tecido permaneceu durante nove horas no álcool á 70%, sendo posteriormente mudado para o álcool 90% e depois submetido ao "over night", ou seja, a noite inteira no álcool. Após estes procedimentos foram colocados no álcool 100% permanecendo durante nove horas e logo depois colocados no xilol, sendo este procedimento realizado na capela devido à ocorrência de liberação de gases, nesta etapa os tecidos foram submetidos a "over night". Em seguida os tecidos foram transferidos para o xilol + parafina, na proporção de 50% de cada composto, este procedimento foi realizado em estufa a 60°C; sendo em seguida retirado e posto em parafina ainda na estufa.

Depois foi feita a inclusão em parafina, montagem e coloração das amostras em Goldner segundo a seqüência aconselhada por Behmer (1976) e Bancroft (1990), para a confecção de lâminas cujas observações serão realizadas em microscópio óptico com ocular calibrada e micrometrada. Para as análises histomorfométricas foram feitas as seguintes mensurações: altura das criptas, altura das criptas a base do vilo, altura das criptas, passando pela base do vilo, até a camada muscular da mucosa.

As lâminas foram submetidas à análise no microscópio Olympus, variando resoluções de 100 e 200 vezes. Os vilos foram fotografados aleatoriamente, sendo cinco fotos referentes a cada parte do tecido usados como repetições.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os resultados apresentados podemos observar que apenas a porção inicial do abomaso (ABI) apresentou diferença significativa entre as dietas utilizadas.

Tabela 1 – Altura de criptas, relação entre vilo e cripta, e relação entre vilo e camada muscular da mucosa da porção inicial do abomaso.

ABI								
	Cripta			**Vilo/Cripta**			**Vilo/Mucosa**	
Trat.	**Média**	**Número**	**Trat.**	**Média**	**Número**	**Trat.**	**Média**	**Número**
LI	0,21a	**1**	LI	0,94a	**1**	LI	1,03a	**1**
LS	0,18a	**2**	LS	0,84b	**2**	LS	0,94b	**2**
LSO	0,24ab	**3**	LSO	1,03bc	**3**	LSO	1,13bc	**3**
LSOB	0,18a	**4**	LSOB	0,79bd	**4**	LSOB	0,89bd	**4**

Médias seguidas de letras iguais na coluna não apresentam diferença significativa pelo teste Tukey (P>0,05)

Tabela 2 – Altura de criptas, relação entre vilo e cripta, e relação entre vilo e camada muscular da mucosa da porção média do abomaso.

ABM								
	Cripta			**Vilo/Cripta**			**Vilo/Mucosa**	
Trat.	**Média**	**Número**	**Trat.**	**Média**	**Número**	**Trat.**	**Média**	**Número**
LI	0,15a	**1**	LI	0,56a	**1**	LI	0,63a	**1**
LS	0,16a	**2**	LS	0,69a	**2**	LS	0,77a	**2**
LSO	0,16a	**3**	LSO	0,67a	**3**	LSO	0,74a	**3**
LSOB	0,16a	**4**	LSOB	0,63a	**4**	LSOB	0,70a	**4**

Médias seguidas de letras iguais na coluna não apresentam diferença significativa, segundo teste Tukey (P>0,05).

Assim, pode-se dizer que a dieta administrada nessa porção não apresentou um bom desempenho se comparado as demais regiões do abomaso. Quanto às demais regiões (ABM e ABF) pode-se afirmar que não houve diferença significativa entre a utilização do leite integral e as demais dietas utilizadas desse modo o resultado apresentado torna-se satisfatório, já que pelo menos nestas duas regiões não houve prejuízo quanto ao desenvolvimento dos vilos. Assim para essas duas regiões as dietas apresentadas obtiveram índices próximos aos da dieta com leite integral.

Tabela 3 - Altura de criptas, relação entre vilo e cripta, e relação entre vilo e camada muscular da mucosa da porção final do abomaso.

ABF								
	Cripta			**Vilo/Cripta**			**Vilo/Mucosa**	
Trat.	**Média**	**Número**	**Trat.**	**Média**	**Número**	**Trat.**	**Média**	**Número**
LI	0,13a	**1**	LI	0,51a	**1**	LI	0,55a	**1**
LS	0,14a	**2**	LS	0,61a	**2**	LS	0,66a	**2**
LSO	0,14a	**3**	LSO	0,56a	**3**	LSO	0,60a	**3**
LSOB	0,15a	**4**	LSOB	0,61a	**4**	LSOB	0,67a	**4**

Médias seguidas de letras iguais na coluna não apresentam diferença significativa, segundo teste Tukey (P>0,05).

Na maioria dos trabalhos em que se relatam a histologia do abomaso os autores abordam principalmente a contagem de células oxínticas e zimogênicas.

As células zimogênicas, menores que as parietais, possuem forma piramidal, com um núcleo esférico próximo à base da célula. Entre as células zimogênicas, são encontradas as oxínticas, que são grandes e esféricas e possuem um núcleo esférico, posicionado no centro das células (Modesto., 2002).

Segundo Modesto (2002), o leite integral, foi o que proporcionou melhores relações, quanto à funcionalidade do abomaso. No entanto, o sucedâneo utilizado no referido trabalho (colostro fermentado), quando comparado aos demais tratamentos, manteve o mesmo padrão da mucosa histológica.

De acordo com os resultados obtidos neste trabalho as dietas utilizadas não apresentaram perdas quanto ao desenvolvimento dos vilos como e mostrado nas análises das regiões ABM e ABF comprovando que essas dietas não diferiram daquelas em que se utilizavam apenas leite integral, desse modo podemos concluir que as dietas testadas não acarretaram na diminuição do vilo e conseqüentemente não ocorreu à diminuição das células que compõem o tecido.

CONCLUSÃO

A substituição parcial do leite integral por soro pode ser adotada, nas condições deste trabalho, em virtude de não ter interferido negativamente no desempenho do animal, porém, são necessários estudos aprofundados sobre as modificações que tais dietas produzem sobre o desenvolvimento dos vilos principalmente na região do abomaso.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

PÁCHA,J. **Development of intestinal transport function in mammals**. Physiological Reviews, v.80, n.4, p.1633-1667, 2000.

ROFFLER, B., FAH, A., SAUTER, S.N. et al. **Intestinal morphology, epithelial cell proliferation, and absorptive capacity in neonatal calves fed milk-born insuline-like-growth factor-I or a colostrum extract.** Journal of Dairy Science. 86, n. 5, p. 1797-1806, 2003.

LUCCI, C.S. **Bovinos leiteiros jovens**. São Paulo: Nobel, 1989.371p.

ROCHA, E.O.; FONTES, C.A.A.; PAULINO, M.F. et al. **Influência da idade de desmama e de início do fornecimento do volumoso a bezerros sobre a digestibilidade de nutrientes e o balanço**

de nitrogênio, pós-desmama.Revista Brasileira de Zootecnia, v.28, n.1, p.143-147, 1999.

HUBER, J. T. **Development of the digestive and metabolic apparatus of the calf**. J. Dairy Sci., Savoy, v. 52, n. 8, p. 1303-1315, 1968.

WARDROP, I. D. **Some preliminary observations on the histological development of the fore-stomachs of the lamb II. The effects of diet on the histological development of the fore-stomachs of the lamb during post-natal life**. J. Agric. Sci., Cambridge, v. 57, n. 2, p. 343-349, 1961.

TAMATE, H. et al. **Effect of varions dietaries on the anatomical development of the stomch in the calf.** J. Dairy Sci., Savoy, v. 45, n. 3, p. 408-420, 1962.

OLIVEIRA, M. D. S. **Cria e recria de bovinos leiteiros**. Jaboticabal: FUNEP, 2001. 180 p.

ANDERSON, K.L. et al. **Ruminal metabolic developmentin calves weaned conventionally or early.** J. Dairy Sci.,Savoy, v. 70, n. 5, p. 1000-1005, 1987.

BORZONE, M.R. **O marco da qualidade na cadeia leiteira**.Rev. Prod. Parmalat, São Paulo, a.4, n 46, p.3, 2000.

HUBER, J.T. **Development of the digestive and metabolic apparatus of the calf**. J. Dairy Sci., Savoy, v.52, p. 1303-1315, 1969.

MODESTO,E.C.**Descrição histológica da mucosa do abomaso de bezerros.**Acta Scientarum,v.24,n 4,p. 1099-1106,2002.

AGRADECIMENTOS

À Deus;

À minha orientadora Patrícia Lima, pela oportunidade e paciência; Aos colegas Marília e Felipe pela colaboração;

À Alessandro pela ajuda de todas as horas.

Histomorfometria ruminal de bezerros sob diferentes dietas líquidas.

Marília Williani Filgueira Pereira[1]; Patrícia de Oliveira Lima[2]; Luiz Augusto Vieira Cordeiro[2]; Felipe Bernardo de Azevedo Melo[3]; Cláudio Cabral Campello[4]

[1]Aluna de graduação do curso de Zootecnia da UFERSA – Bolsista PICI – Departamento de Ciências Animais -- marilia.filgueira@hotmail.com

[2]Professor(a) do Curso de Zootecnia, UFERSA – Departamento de Ciências Animais.

[3]Aluno(a) de graduação do curso de Zootecnia da UFERSA

[4]Professor(a) Adjunto(a) da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Estadual do Ceará.

RESUMO

O presente estudo foi desenvolvido com o objetivo de avaliar, em diferentes dietas líquidas, a nível de papilas, o desempenho ruminal de 24 bezerros mestiços abatidos aos 60 dias de idade. Distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado com 04 (quatro) tratamentos e 06 (seis) repetições: LI: Leite integral (Controle), LS: 50% Leite integral + 50% de Soro de queijo in natura, LSO: LS adicionado de 01 (um) ovo integral in natura, LSOB: LSO adicionado de biotina (05mg/animal/dia). Os animais tiveram à sua disposição concentrado farelado, feno de capim Tifton-85 (*Cynodon sp.*) e água *ad libitum* desde o nascimento até o desmame, que ocorreu aos 60 dias de idade. Foram observadas papilas das quatro porções do rúmen: átrio ruminal, saco dorsal, saco caudo-dorsal e saco cego ventral e para tais regiões foram medidas: altura do vilo, largura do ápice e largura da base. Os efeitos dos diferentes tratamentos sobre cada variável foram comparados por meio do teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade. Não houve diferença significativa entre os tratamentos desfavorecendo o tratamento LS. Pode-se concluir que é possível substituir o leite integral pelo soro de queijo na proporção estudada, uma vez que, não houve interferência do mesmo sobre o desenvolvimento das papilas ruminais dos animais.

Palavras-chaves: Avaliação histológica, bezerro – desempenho ruminal, dieta líquida, papilas.

ABSTRACT

HISTOMORPHOMETRY RUMINAL CALF UNDER DIFFERENT DIETS NET. This study was carried out to evaluate, at different liquid diets, the level of taste, performance rumen of 24 crossbred calves slaughtered at 60 days old. Distributed in a completely randomized design with 04 (four) and 06 treatments (six) repetitions: LI: Whole milk (control), LS: 50% whole milk + 50% of cheese whey in natura, LSO: LS added 01 (a) Full-fresh egg, LSOB: LSO added biotin (05mg/animal/dia). The animals had at his disposal concentrated NPK, Tifton hay-85 (*Cynodon sp.*) And water *ad libitum* from birth until weaning, which occurred at 60 days old. Papillae were observed from the rumen of four parts: lobby, ruminal dorsal sac, bag caudo-dorsal and ventral blind sac and these regions were measured: height of the villus, width of apex and base width. The effects of different treatments on each variable were compared using the Tukey test at 5% probability. There was no significant difference between treatments disadvantaging treatment LS. One can conclude that it is possible to replace the whole milk by cheese whey in the ratio study, since there was no interference of the same on the development of rumen papillae of animals.

Key words: Histological evaluation, calf – performance ruminal, liquid diet, papillae.

INTRODUÇÃO

A criação de bovinos tem participação significativa na economia agropecuária nacional. Para alcançar adequados índices de produção esta criação depende de fatores genéticos, alimentares e ao manejo sanitário, que permitirão que o bovino possa desenvolver seu potencial máximo de produção e dar consequente retorno econômico ao criador (BENESI, 2004).

O principal objetivo de qualquer sistema é a produção econômica de alta qualidade, com o mínimo de impactos negativos sobre a saúde do animal e o meio ambiente. Isto significa otimizar o uso dos recursos disponíveis para maximizar os lucros (GOMES, 1999). O custo de criação desses animais, principalmente na fase de aleitamento, é o principal fator limitante (CALDAS, 2003), sendo aconselhável a substituição, o mais rápido possível, do leite por outros alimentos líquidos (LIMA, 2008). A maioria dos

produtores têm por objetivo substituir o leite integral, por dieta liquida à base de sucedâneos do leite (Oliveira, 2001). Devido à grande disponibilidade do soro de queijo *in natura*, bem como seu oferecimento gratuito ou a baixo preço, muitos produtores o têm fornecido indiscriminadamente aos animais, especialmente na alimentação de suínos e do gado leiteiro adulto. O soro de queijo é uma excelente alternativa alimentar, pois além de ser rico em nutrientes, não contém fatores anti nutricionais. Por estas razões, este produto apresenta amplas possibilidades na alimentação animal visando à redução de custos (LIMA, 2008).

O estômago dos ruminantes é, na verdade um único estômago, formado ou dividido em quatro partes ou compartimentos: rúmen, retículo, omaso e abomaso, que são derivadas de um único estômago embrionário equivalente (SISSON, 1986). Ao nascer, estes animais apresentam o retículo-rúmen pouco desenvolvido e não funcional, representando apenas 30% do total dos quatro compartimentos (COSTA et al., 2003). O rúmen é o maior dos quatro pré-estômagos, preenche quase todo o lado esquerdo da cavidade abdominal e é dividido em quatro áreas ou sacos por estruturas musculares chamadas de pilares ruminais. Há um saco dorsal, um ventral e dois sacos posteriores (REAHGRO, 2003).

As papilas são estruturas filiformes que se projetam na superfície do epitélio ruminal em direção a luz do órgão, cuja função é aumentar a superfície de contato entre o epitélio e o conteúdo ruminal e, consequentemente, a capacidade de absorção dos produtos da fermentação. O desenvolvimento das papilas ruminais está diretamente relacionado com o aumento da capacidade do epitélio ruminal em metabolizar os produtos da fermentação (SILVA et al., 2009). As papilas num rúmen saudável são numerosas e visíveis sem ampliação. O maior determinante da extensão da superfície absortiva ruminal é o tamanho das papilas ruminais, podendo ser diretamente influenciado pela dieta (BEHARKA et al., 1998).

Neste trabalho teve-se como objetivo testar a influência da utilização do soro de queijo *in natura* associado ao colostro em substituição ao leite integral no aleitamento de bezerros a partir de 20 dias de vida sobre o desenvolvimento das papilas ruminais e determinar através das respostas obtidas qual composição das dietas promove o melhor desenvolvimento do epitélio absortivo ao nível de rúmen.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Nazaré, no município de Maranguape-Ce. Foram utilizados 24 bezerros mestiços de holandês x zebu, com um peso vivo médio de 35,6 kg, distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado com 04 (quatro) tratamentos e 06 (seis) repetições: LI: Leite integral (Controle), LS: 50% Leite integral + 50% de Soro de queijo in natura, LSO: LS adicionado de 01 (um) ovo integral in natura, LSOB: LSO adicionado de biotina (05mg/animal/dia). Do nascimento até três dias as crias receberam colostro integral e do 4° ao 10° dia leite integral na quantidade de 04 litros divididos em dois fornecimentos, às 07:30 e 16:00 horas. A adaptação dos animais às dietas experimentais compreendeu os 10 (dez) dias que antecederam ao início dos respectivos tratamentos, quando os animais receberam o soro de queijo em substituição parcial ao leite integral, de maneira gradativa (5% a cada dia, de forma que a mudança da dieta cause menor impacto sobre o processo digestivo), conforme o esquema: 10º dia: substituição de 5% do leite integral por soro; 11º dia: substituição de 10% do leite integral por soro 12º dia: substituição de 15% do leite integral por soro... 19º dia: substituição de 50% do leite integral por soro.

Os animais tiveram acesso a um concentrado farelado (com 18% de proteína bruta e 75% de nutrientes digestíveis totais), feno e água serão fornecidos *ad libitum* desde o nascimento até o desmame aos 60 dias. Todos os animais foram vermifugados e receberam complexo vitamínico ADE injetável conforme manejo sanitário adotado para bezerros na região. Antes de serem sacrificados, os bezerros foram pesados e submetidos a um jejum de aproximadamente 16 horas, tendo acesso somente à água. Após este, foram pesados e levados ao abatedouro. Houve a evisceração, após retiraram-se fragmentos de aproximadamente um centímetro quadrado das quatro regiões ruminal e foram armazenados em formol.

No laboratório, os fragmentos foram desidratados, em série crescente de etanol, seguindo: Álcool 70% - 9 horas; Álcool 95% - over nigth; Álcool absoluto – 9 horas. Em seguidas sofreram processo de diafanização - imersos em xilol e incluídos em parafina. Para a montagem dos blocos foram usadas fôrmas, para comportar o tecido juntamente com a parafina. O processo consistiu na introdução dessa parafina na fôrma e colocadas na estufa em temperatura de 60°C "overnight". No dia seguinte retirava-se da estufa e realizava-se a uniformização da direção dos tecidos. Foram mantidos fora da estufa para que houvesse a solidificação da parafina e posterior modelagem dos blocos.

A espessura utilizada para os cortes foi de 8µm, estando o aparelho ajustado e regulado, para que houvesse a máxima uniformização do material cortado e não ocorrer perda do tecido. Depois de cortado, o tecido era colocado no banho maria, à uma temperatura de 40°C, por cerca de 10 minutos, com o intuito de "estirar" o tecido e não haver dificuldades na hora da análise. Passado o tempo de espera o tecido foi "pescado" e retirado do banho Maria com a lâmina. A lâmina foi preparada com uma solução à base de albumina, submetida a 15 minutos na estufa à 60°C, que serve para a fixação do tecido na lâmina, fazendo com que esta não perca aderência e o tecido não solte da lâmina. Posto na lâmina, o tecido era submetido à 3 horas na estufa. Feito esse processo, as lâminas foram levadas à bateria de coloração, que consistiu na seguinte sequência: 1 - Desparafinização: 10 minutos no xilol IA e 10 minutos no xilol IIA; 2 - Hidratação: 10 minutos nos alcoóis 100%, 95% e 70%, respectivamente; 3 - Corantes: 10 minutos em água destilada; 1,5 minutos na hematoxilina; 10 minutos na água destilada e 15 minutos na eosina 5%, sendo posteriormente lavada, mas sem deixar em descanso; 4- Desidratação: 10 minutos nos alcoóis 70%, 95% e 100% e nos xilóis IIIA e IVA, respectivamente.

Deu-se início à montagem das lâminas. Na lâmina, que ainda estava no xilol, foi colocada uma pequena quantidade de Bálsamo do Canadá e em seguida, colocou-se a lamínula, que serviu para proteção do tecido e facilidade do exame da lâmina ao microscópio. Quanto à colocação das lamínulas, houve o cuidado de não deixar bolhas ou sujidades que pudesse prejudicar a análise. As lâminas foram submetidas à análise no microscópio Olympus, em resolução de 100 vezes. Os vilos foram fotografados aleatoriamente, sendo cinco fotos referentes a cada parte do tecido, usadas como repetições. Para tal foi usada uma escala de 0,1mm como referência para as medições de altura, largura da base e largura do ápice.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As médias da altura, largura da base e largura do ápice das papilas ruminais correspondentes às quatro regiões do rúmen estudadas estão expressas na Tabela 1.

Na região atrial do rúmen houve diferença significativa ($P<0,05$) para altura entre os tratamentos LS e LSO, sendo o maior valor conferido ao tratamento LS e o menor ao tratamento LSO. O valor obtido para altura por (PEREIRA et al. 2002) foi inferior a do presente trabalho com relação ao tratamento correspondente à dieta composta por leite integral para a região atrial do rúmen. A diferença pode ter ocorrido devido à diferença entre os dias de consumo de leite. Quanto às larguras de base e do ápice não houve diferença significativa ($P>0,05$) em nenhum dos tratamentos do presente trabalho, obtendo valores superiores aos de (PEREIRA et al. 2002).

No saco dorsal não houve diferença significativa ($P>0,05$) em nenhum dos tratamentos neste estudo realizado, sendo todos os valores superiores aos tratamentos de (PEREIRA et al. 2002). Indicando que a dieta presente no tratamento LS pode substituir qualquer uma das demais dietas, uma vez que a sua presença não prejudicou o crescimento das papilas.

Na porção caudo-dorsal não houve diferença significativa ($P>0,05$) em nenhum tratamento com relação à altura. Diferente da largura da base e largura do ápice, onde houve diferença significativa entre os tratamentos LI e LSO. As medições referentes a essa porção do rúmen também obteve valores superiores aos de (PEREIRA et al. 2002), fato ocorrido provavelmente pelo maior consumo de matéria seca dos animais deste estudo realizado, uma vez que, os animais tiveram à sua disposição concentrado farelado, feno de capim Tifton-85 (Cynodon sp.) do nascimento até o desmame, distinto do referido trabalho.

TABELA 1 - Resultados das médias de observações histológicas efetuadas em amostras de papilas ruminais das regiões átrio ruminal, saco dorsal, saco cego caudo-dorsal e saco ventral do rúmen: comprimento de papila em mm.

	Dietas Líquidas				
	LI	LS	LSO	LSOB	CV (%)
	Átrio Ruminal				
Altura	1,92[ab]	2,73[a]	1,79[b]	2,37[ab]	45,9
Larg. Base	0,52[a]	0,53[a]	0,51[a]	0,57[a]	30,4
Larg. Ápice	0,43[a]	0,43[a]	0,41[a]	0,42[a]	25,8
	Saco Dorsal				
Altura	1,53[a]	1,14[a]	1,31[a]	1,35[a]	43,3
Larg. Base	0,65[a]	0,55[a]	0,56[a]	0,51[a]	30,0
Larg. Ápice	0,47[a]	0,47[a]	0,41[a]	0,47[a]	35,8
	Saco Caudo-Dorsal				
Altura	1,39[a]	1,55[a]	1,43[a]	1,55[a]	39,4
Larg. Base	0,59[a]	0,52[ab]	0,46[b]	0,53[ab]	27,4
Larg. Ápice	0,54[a]	0,43[a]	0,41[b]	0,47[ab]	26,4
	Saco Ventral				
Altura	0,88[b]	1,21[a]	1,07[ab]	0,94[ab]	36,6
Larg. Base	0,57[a]	0,52[ab]	0,49[ab]	0,42[a]	27,5
Larg. Ápice	0,43[a]	0,43[a]	0,42[a]	0,38[a]	26,1

Médias seguidas por letras distintas na mesma linha diferem (P<0,05) pelo teste de Tukey
LI: Leite integral; LS: 50% Leite integral + 50% Soro de queijo *in natura*; LSO: LS adicionado de ovo integral *in natura* e LSOB: LSO adicionado de biotina.

Na região ventral só não houve diferença significativa (P>0,05) entre os tratamentos em relação às medições na largura do ápice. Para altura do vilo houve diferença significativa entre os tratamentos LI e LS, sendo a diferença satisfatória para o tratamento LS.

De acordo com (SILVA et al. 2009), as papilas ruminais não possuem a mesma altura em toda superfície do órgão. Sendo assim, nos estudos histológicos tem sido mais frequente a utilização de amostras do saco cego ventral. De acordo com os dados do presente estudo, o saco ventral do rúmen dos bezerros apresentou altura da papila superior no tratamento LS, mostrando que este foi superior ao LI, não havendo diferença significativa entre os demais tratamentos, portanto esta dieta poderia substituir parte do leite integral. (SILVA et al. 2009), ainda afirmam que ao nascimento cada papila do saco cego ventral do rúmen mede, em média, pouco menos de 0,5 mm de altura e possui menos de 0,05 mm² de área. Entretanto, com a ingestão de alimentos sólidos, especialmente alimentos concentrados, estas estruturas aumentam rapidamente de tamanho atingindo 1,6 mm de altura e 1,22 mm² de área aos 60 dias de idade. O valor para altura da papila do saco ventral neste experimento foi inferior ao do autor citado, fato que pode ser suposto pela não identificação da composição da dieta ofertada aos bezerros no trabalho de (SILVA et al. 2009). A mesma comparação para esta região do rúmen foi feita com os dados de Pereira et al. (2002) e verificou-se alguns valores inferiores do presente estudo comparados ao do autor, mas não sendo em todos os tratamentos, uma vez que o tratamento LSBO se sobre-saiu.

As alturas das papilas e as larguras das bases em todos os tratamentos nas quatro regiões ruminais do presente estudo apresentaram valores inferiores aos de (FERREIRA et al. 2009), provavelmente devido a presença de aditivos, além do concentrado ofertado, nas dietas fornecidas no referido experimento. Silva et al. (2004), observaram quanto às papilas que nos tratamentos em que os bezerros receberam os sucedâneos, ocorreu menor altura das papilas do rúmen em relação ao tratamento com leite integral. No presente trabalho, em nenhuma das quatro regiões do rúmen analisadas houve diferença significativa entre os tratamentos LI e LS para altura do vilo, mostrando que, no caso desse estudo, as dietas com soro foram eficientes em relação à nutrição dos animais, quando analisadas pela altura das papilas.

Valores inferiores seriam prováveis quanto ao tratamento LSO devido a presença da proteína avidina encontrada no ovo in natura. A avidina apresenta propriedades anti-nutricionais, propiciando uma necessidade de reparo quanto a falha nutricional provocada pela mesma. Para isso, faz-se o uso da Biotina, uma vez que, quando atrelada ao ovo in natura consegue suprir as necessidades deixadas pela proteína. Mas, neste estudo não houve diferença significativa entre os tratamentos LSO e LSOB, fato que pode ter ocorrido pela não influência da avidina nos bezerros durante a faixa etária estudada.

CONCLUSÃO

É possível substituir o leite integral pelo soro de queijo na proporção estudada, uma vez que, não houve interferência do mesmo sobre o desenvolvimento das papilas ruminais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BEHARKA, A. A.; et al. Effects of form of the diet on anatomical, microbial, and fermentative development of the rumen of neonatal calves. **Journal of Dairy Science,** v.81, p.1946-1955, 1998.

BENESI, F. J. Principais enfermidades dos animais neonatos. Como diagnosticá-las e tratá-las? (Síndrome diarréia e problemas umbilicais). In: VI CONGRESSO PAULISTA DE MEDICINA VETERINÁRIA, 2004, Santos. **Anais...** Santos: CONPAVET, 2004.

CALDAS, F. Vitelo: opção de ganho na exploração leiteira. **Balde Branco**, n.461, p.36-40, 2003.

COSTA, R. G.; RAMOS, J. L. F.; MEDEIROS, A. N. de; BRITO, L. H. R. de. Características morfológicas e volumétricas do estômago de caprinos submetidos a diferentes períodos de aleitamento. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science,** n.40. supl. P. 188 – 125, 2003**.**

GOMES, I. P. de O. Viabilidade econômica da pecuária leiteira. In: VIII SEMANA ACADÊMICA DE ZOOTECNIA, UFSM, Santa Maria – RS, 14-18 Jun, 1999.

LIMA, P. O. **Substituição parcial do leite por soro de queijo e ovo na dieta líquida de bezerros leiteiros.** Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 2008. 170p. Dissertação (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal do Ceará, 2008.

OLIVEIRA, M. D. S. **Cria e recria de bovinos leiteiros**. Jaboticabal: FUNEP, 2001.

REHAGRO. **Anatomia do sistema digestivo dos bovinos**. Disponível em: <http://www.rehagro.com.br/siterehagro/printpublicacao.do?cdnoticia=432>. Acesso em 15 mai. 2010.

SILVA, J. C. P. M. da; OLIVEIRA, A. S. de; VELOSO, M. C. **Manejo e administração em bovinocultura leiteira.** Edição dos autores. Viçosa, 2009.

SISSON, S.; GROSSMAN, J. D. **Anatomia dos animais domésticos**. 5. ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1986., p. 830.

AGRADECIMENTOS

A UFERSA e CNPq pela concessão da bolsa (PIBIC ou PICI) para a execução do trabalho.

Utilização de modelos não lineares para a descrição do crescimento de bovinos da raça Santa Gertrudis.

Michelle Santos da Silva[1]; Patricia Tholon[2]

[1]Aluna de graduação do curso de Zootecnia da UFERSA – Bolsista PIBIC – mig_871@hotmail.com

[2]Professora do Curso de Zootecnia e Medicina Veterinária, UFERSA – Departamento de Ciências Animais (Orientadora)

RESUMO

O presente trabalho objetivou avaliar, através dos pesos, como se dá o crescimento em bovinos da raça Santa Gertrudis testando a qualidade do ajustamento dos modelos não lineares. Os dados de pesagens são provenientes da Associação Brasileira de Criadores de Santa Gertrudis. As informações foram analisadas pela Metodologia dos Quadrados Mínimos, utilizando o programa computacional SAS®. Após fazer a consistência dos dados foram obtidos os valores médios estimados para peso assintótico (*a*), parâmetro escala (*b*), índice de maturidade (*k*), coeficiente de determinação (R^2), quadrado médio do resíduo (QMRes) e o erro de predição médio (EPM), para os quatro modelos. Sendo de maior aplicação prática os valores obtidos para o parâmetro *a*, que obteve o maior e menor valor para a curva Brody (559,2) e Logística (539,1), respectivamente. O parâmetro *k*, no qual se obteve o menor valor para a curva Brody (0,00198) e o maior para a curva Logística (0,00463). Todos os modelos apresentaram excelente ajuste com R^2 de 99% e por meio do EPM verificou-se que todos os modelos superestimaram os valores, sendo o modelo Gompertz, com EPM igual a -0,005134, o que melhor se ajustou aos dados.

Palavras-chaves: Curvas de Crescimento, Santa Gertrudis, Modelos Não Lineares.

ABSTRACT

USE OF NONLINEAR MODELS FOR DESCRIBING THE GROWTH OF SANTA GERTRUDIS CATTLE BREED. This study aimed to evaluate, through the weights, as is the growth in Santa Gertrudis cattle testing the quality of the adjustment of non-linear statistical models. The data for weight increase stemmed from the Associação Brasileira de Santa Gertrudis (ABSG). The data were analyzed by Least Squares Methods, using the software SAS®. After making the consistency of the data were obtained for the mean estimated asymptotic weight (a), scale parameter (b), maturity índex (k), determination coefficient (R^2), mean square (QMRes) and the mean prediction error (EPM), for the four models and for the age of 13,7 years. Being the most important values for the parameter a, who obtained the highest and lowest value for the curve Brody (559,2) and Logística (539,1), respectively. The parameter k, in which it had the lowest value for the curve Brody (0,00198) and the largest for curve Logística (0,00463). All models showed excellent fit with R^2 of 99% and through the EPM was found that all models overestimated values, and the Gompertz model, with EPM equal to -0.005134, which best fits the data.

Key words: Growth Curves, Santa Gertrudis, Nonlinear Models.

INTRODUÇÃO

O Santa Gertrudis surgiu em 1929, no Texas (EUA), a partir da proposta de se obter uma raça do gado do corte que conciliasse alta produtividade e rusticidade, adaptando-se, assim, as condições climáticas do sul dos Estados Unidos. É formada a partir do cruzamento de animais da raça Brahman e Shorthorn (CARTWRIGHT, 1978), considerada a primeira raça sintética do Hemisfério Ocidental é uma das raças mais procuradas para cruzamento atualmente, por imprimir no produto cruzado alto ganho de peso, implicando em um animal terminado em um menor espaço de tempo, e homogeneidade na carcaça, mantendo a característica de rusticidade. De acordo com a ABCSG (2010), algumas das vantagens alcançadas com produtos 1/2 sangue são machos pesados na desmama e fêmeas de excelente habilidade materna, podendo ser utilizadas como receptoras de transferência de embrião. Muitos criadores têm optado pela raça para a produção do bovino compostos, utilizando touros Santa Gertrudis sobre matrizes F1 Nelore cruzadas com gado europeu, com grandes resultados.

De acordo com Costa (2006), a curva típica de crescimento, durante a vida, apresenta forma sigmóide, ou seja, o crescimento, durante a primeira etapa da vida é lento, seguido de um período de auto-aceleração, até atingir o ponto máximo da taxa de crescimento, por volta da puberdade, seguida de uma fase de autodesaceleração.

Segundo Rorato et al. (2007), o crescimento dos bovinos é não linear, dificultando a padronização dos pesos corporais em determinadas idades, procedimento importante para que se possa comparar o desempenho produtivo dos animais. Segundo Lôbo e Martins Filho (2002) os métodos de padronização em uso no Brasil utilizam fórmulas que apresentam em sua estrutura o ganho de peso em determinado período, sendo este considerado como constante e de tendência linear.

A expressão do tamanho corporal pode ser representada por um conjunto de pontos que mudam gradativamente, atingindo um platô na maturidade (ARANGO; VAN VLECK, 2002). Esses pontos apresentam uma distribuição típica contínua, resultando num conjunto de medidas positiva e altamente correlacionadas.

Há tempos que a relação do peso adulto em bovinos de corte e produtividade vem sendo uma preocupação. Este fato é de importância fundamental nos sistemas de produção do Brasil, em que o rebanho, em sua maioria, é mantido em regime exclusivo de pastagens. Portanto deve-se utilizar a seleção para adequar o peso ou tamanho adulto do animal às condições de alimentação e manejo, enquanto se aumenta o peso à desmama e ao abate da progênie, e isso requer estimativas acuradas de parâmetros genéticos de pesos em diferentes idades (BALDI REY, 2008).

As funções de crescimento permitem estudar as mudanças na forma da curva de crescimento, fornecendo soluções para questões relacionadas ao crescimento rápido e eficiente das progênies até o abate, com menor tamanho corporal e baixo custo de mantença dos pais. Portanto o presente trabalho teve como objetivo avaliar, através dos pesos, como se dá o crescimento em bovinos da raça Santa Gertrudis testando o ajuste das curvas de crescimento para a idade de 13,7 anos a partir dos modelos estatísticos não lineares de Gompertz, Logístico, Von Bertalanffy e Brody.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado no Departamento de Ciências Animais da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA). Os dados de pesagens são provenientes da Associação Brasileira de Santa Gertrudis. De maneira geral, os animais foram pesados a cada quatro meses, portanto, estavam disponíveis cerca de 120 mil informações de pesagens tomadas durante os anos de 1987 a 2008. As informações foram analisadas pela Metodologia dos Quadrados Mínimos, usando o programa computacional SAS® (SAS, 1996).

O critério de convergência utilizado foi 10 exp^{-9}, sugerido pela opção "default" do SAS®. As equações dos modelos das curvas de crescimento estão apresentadas a seguir:

Modelo Logístico $Y= a*(1+b*\exp(-k*x))^{-1}$

Modelo Brody $Y= a*(1-b*\exp(-k*x))$

Modelo von Bertalanffy $Y= a*(1-b*\exp(-k*x))^{3}$

Modelo Gompertz $Y=a*\exp(-b*\exp(-k*x))$, onde:

Y = Peso estimado;

a = Peso assintótico;

b = Parâmetro escala;

k = Índice de maturidade;

x = idade;

Inicialmente, o banco de dados era composto de 321.605 informações e 15 variáveis (animal, pai, mãe, criador fazenda, sexo, dia do nascimento, mês do nascimento, ano do nascimento, dia da pesagem, mês da pesagem, ano da pesagem, peso, regime alimentar e idade). Foram feitas as

consistências dos dados de peso, avaliados de acordo com a idade, estabelecendo 3 desvios padrão. O número de informações obtidas para a idade máxima de 13,7 anos foi 117.039 e 15 variáveis.

Foram testadas a qualidade do ajuste dos modelos Brody, von Bertalanffy, Logístico e Gompertz através do procedimento NLIN do citado programa, utilizando-se o método modificado de Gauss-Newton sumarizado por Silveira Jr. et al. (1992), o qual consiste, basicamente, em análise preliminar de diferenças que conduz à eliminação de um ou mais parâmetros e a um modelo linearizável por transformação logarítmica, em que através de regressão linear simples são obtidas estimativas de quadrados mínimos e tomadas como valores preliminares.

A adequação dos modelos de curvas de crescimento foi verificada baseada nos valores do Coeficiente de Determinação (R^2), nos valores do Quadrado Médio do Resíduo (QMRes) e no erro de predição médio (EPM).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As estimativas dos valores médios dos parâmetros dos modelos de curvas de crescimento para bovinos da Raça Santa Gertrudis estão apresentados na Tabela 1. Para o parâmetro *a*, as médias obtidas variaram de 539,1 a 559,2, onde a maior média foi obtida utilizando a função Brody, seguida pelas funções Von Bertalanffy (549,1), Gompertz (545,8) e Logística, indicando que a estimativa do peso adulto nos animais é maior para o modelo Brody e menor para o modelo Logístico (Tabela 1).

Considerando que os estudos de crescimento são, geralmente, voltados para as fases iniciais da vida, a avaliação do peso adulto é de grande importância, pois é por meio deste que se verifica a velocidade de crescimento do animal, sendo, por exemplo, possível estimar a idade ideal de abate, obtida com a estimação do ponto de inflexão.

Para o parâmetro *b* a maior estimativa observada foi obtida na função Logística (4,7872), Gompertz (2,0410), Brody (0,9570) e Von Bertalanffy (0,5238). Mesmo não tendo interpretação biológica para este parâmetro, observa-se uma grande variação entre os modelos.

Tabela 1 - Valores médios estimados para peso assintótico (*a*), parâmetro escala (*b*), índice de maturidade (*k*), coeficiente de determinação (R^2), quadrado médio do resíduo (QMRes.), erro de predição médio (EPM), erro de predição mínimo ($EP_{Mín}$), e erro de predição máximo (EP_{Max}), sendo os dois últimos apresentados em módulo, para os modelos das curvas de crescimento de bovinos da Raça Santa Gertrudis até 5000 dias de idade.

Modelos	*a*	*b*	*k*	R^2	QMRes.	EPM
V. Bertalanffy	549,1	0,5238	0,00283	0,99	6161,8	-0,00545
Gompertz	545,8	2,0410	0,00325	0,99	6232,5	-0,00513
Logístico	539,1	4,7872	0,00463	0,99	6465,1	-0,00525
Brody	559,2	0,9570	0,00198	0,99	6105,1	-0,00570

Os valores estimados para o parâmetro *k* em ordem crescente, foram obtidos no modelo Logístico (0,00463), Gompertz (0,00325), Von Bertalanffy (0,00283) e Brody (0,00198), onde o maior valor para k indica que os animais atingem o peso assintótico em um menor espaço de tempo.

Com a observação dos parâmetros *a* e *k*, pode-se verificar que os mesmos são inversamente proporcionais indicando que animais mais leves são também mais precoces.

Todos os modelos apresentaram excelente ajuste com valores de coeficiente de determinação (R^2) igual a 0,99. Este coeficiente permite determinar a qualidade do ajuste dos modelos, sendo que, quanto mais próximo a 1 melhor é o ajuste.

Outra forma de avaliação dos modelos pode ser feita pela verificação dos valores do quadrado médio do resíduo (QMRes), que foram de 6105,1 para a função Brody; 6161,8 para Von Bertalanffy; 6232,5 para Gompertz; e 6465,1 para Logística. De acordo com Sampaio (2002), aquele que apresenta menor valor seria o melhor modelo para o ajuste dos valores médios.

Por meio do Erro de Predição Médio (EPM), foi possível verificar que de maneira geral todos os modelos superestimaram os valores dos pesos apresentados. Os valores dos EPM das funções Gompertz, Logística, Von Bertalanffy e Brody foram -0,005134, -0,00525, -0,00545 e -0,00570, respectivamente, sendo a função Gompertz a que melhor se ajustou aos dados.

CONCLUSÃO

A Utilização da função Gompertz deverá caracterizar de forma adequada o padrão de crescimento dos bovinos da raça Santa Gertrudis, possibilitando o ajuste de fatores ambientais relacionando a idade do animal para a correta estimação dos pesos em fases diferentes do desenvolvimento dos animais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arango, J. A.; Van Vleck, L.D. **Size of beef cows: early ideas, new developments.** Genetics and Molecular Research. n. 1, p. 51-63, 2002.

Associação Brasileira de Criadores de Santa Gertrudis (ABCSG). Disponível em: <http://www.santagertrudis.com.br>. Acesso em: 17 maio 2010.

Baldi Rey, F. S. **Estimação de parâmetros genéticos para características de crescimento em bovinos da raça canchim com modelos de dimensão finita e infinita.** Tese de Doutorado. Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, p. 1, Jaboticabal, SP, 2008.

Cartwright, T. C. **A raça Santa Gertrudis: melhoramento genético.** São Paulo In: Congresso Internacional de Santa Gertrudis, 2, 1978, Anais...

Costa, D. P. B. **Medidas morfofuncionais e características da carne e vísceras de bovinos Nelore e F1 Nelore x Sindi**. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Instituto de Zootecnia, Dissertação (mestrado), 2006.

Lôbo, R. N. B.; MARTINS FILHO, R. **Avaliação de métodos de padronização doa pesos corporais às idades de 205, 365 e 550 dias**. Revista Brasileira de Zootecnia. V. 31, n.4, p. 1695-1706, 2002.

Rorato, P. R. N.; et al. **Estudo da curva de crescimento das raças Charolês, Brangus e Aberdeen Angus**. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 44, 2007, Anais...

SAS Institute; SAS (Statistical Analysis System). **Users guide.** SAS Institute Incorporation, Cary, NC. 1996.

Silveira, JR. P.; et al. **Método de obtenção de estimativas preliminares de parâmetros de modelos não-lineares de crescimento**. Pesquisa Agropecuária Brasileira; V. 27, n. 12, p. 1607-1613, 1992.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao CNPq pela concessão da bolsa PIBIC para a execução do trabalho e a Associação Brasileira de Santa Gertrudis pela disponibilidade dos dados.

Efeitos Tóxicos de Crotalaria retusa para Numida meleagris.

Milzete Alves de Souza[1]; Benito Soto-Blanco[2]; Windleyanne Gonçalves Amorim Bezerra; Luis Augusto Vieira Cordeiro)[3]

[1]Aluna de graduação do curso de Medicina Veterinária da UFERSA – Bolsista PIBIC – maszoo25@hotmail.com

[2]Professor do Curso de Medicina Veterinária, UFERSA – Departamento de Ciências Animais (Orientador)

[3]Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, UECE

[4]Professor do Departamento de Ciências Animais, UFERSA

RESUMO

O presente trabalho teve por objetivo determinar os efeitos tóxicos da ingestão de semente de *Crotalaria retusa* por *Numida meleagris* (guiné, capote, galinha d´Angola). Foram utilizadas 18 guinés jovens, separadas em três grupos, tratados com 0 (controle), 1,0 mg/kg ou 5,0 mg/kg de ração/dia de sementes de *Crotalaria retusa*, durante 7 dias consecutivos. A crotalaria foi triturada e misturada à ração, que foi administrada à vontade. Após os sete dias, foram coletadas amostras de sangue total sem anticogulante para obtenção do soro, para as determinações das concentrações de glicose, colesterol, proteínas totais, uréia e creatinina e das atividades de ALT e AST. No mesmo dia, as aves foram abatidas para necropsia e coleta de fragmentos de fígado, rins, pulmões e coração. Os fragmentos foram fixados e conservados em solução tamponada de formalina, e posteriormente processados rotineiramente para confecção de lâminas para histologia. À necropsia, as aves tratadas apresentaram ascite, palidez hepática e vesícula biliar repleta. A análise histopatológica dos fragmentos coletados revelou degeneração vacuolar e necrose em hepatócitos e em células do epitélio tubular renal. A elevada mortalidade das aves tratadas, associada às lesões observadas, permite estabelecer que a guiné é uma espécie sensível à intoxicação pela *Crotalaria retusa*, e que pode ser utilizada como um bom modelo experimental.

Palavras-chaves: Plantas tóxicas, alcalóides pirrolizidínicos, monocrotalina, aves.

ABSTRACT

TOXIC EFFECTS OF *Crotalaria retusa* TO *Numida meleagris*. The present work aimed to determine the toxic effects of the ingestion of *Crotalaria retusa* seeds by *Numida meleagris*. It was used 18 young *N. meleagris* distributed into three groups, treated with 0 (control), 1.0 mg/kg or 5.0 mg/kg of ration/day of *Crotalaria retusa* seeds, for seven consecutive days. *Crotalaria* was powered and mixed to ration, that was offered *ad libitum*. After seven days, it was collected blood samples without anticoagulant to obtain of sera for determination of glucose, cholesterol, total proteins, urea, and creatinine levels and ALT and AST activities. At same day, the avians were killed for necropsy and collection of tissues of liver, kidneys, lungs, and heart. The tissues were fixed and conserved in buffered formalin solution, and paraffin-embedded sections were stained with hematoxylin and eosin. At necropsy treated animals presented ascitis, pale liver and replete gallbladder.The histopathological examination of collected tissues revealed vacuolar degeneration and necrosis in hepatocytes and renal tubular epithelial cells. The high mortality of treated avians, associated to observed lesions, permitted to establish that *N. meleagris* is a sensible species to poisoning by *Crotalaria retusa*, and it could be used as a good experimental model.

Key words: Poisonous plants, pyrrolizidine alkaloids, monocrotaline, avian.

INTRODUÇÃO

As plantas do gênero *Crotalaria* também conhecidas como "xique-xique", "guizo-de-cascavel" ou "chocalho-de-cascavel", são pertencentes à família Leguminosae e em suas bagas encontram-se sementes que quando secas, produzem som semelhante ao de chocalho. Em função disso a planta recebeu o nome científico de *Crotalaria,* termo que em latim significa chocalho. O principal princípio ativo da *Crotalaria* é o alcalóide pirrolizidínico (AP) monocrotalina (SPINOSA et al., 2008).

O presente trabalho teve por objetivo determinar os efeitos tóxicos da ingestão de semente de *Crotalaria retusa* em *Numida meleagris*.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizadas 18 guinés jovens com idade entre 3 a 5 dias, alojadas em gaiolas individuais, com livre acesso a água e ração. As aves foram separadas em três grupos, tratados com 0 (controle), 1,0 mg/kg ou 5,0 mg/kg de ração/dia de sementes de *Crotalaria retusa*, durante sete dias consecutivos. As sementes de crotalaria foram trituradas e misturadas à ração, que foi fornecida à vontade.

Após os sete dias as aves foram decaptadas, a coleta foi realizada pela veia jugular com a finalidade de obter amostras de sangue total sem anticoagulante para extração do soro e assim determinar as concentrações de albumina, colesterol, uréia e ácido úrico e as atividades séricas de alanina aminotransferase (ALT) e aspartato aminotransferase (AST). As amostras de soro foram acondicionadas individualmente e congeladas até o dia das determinações bioquímicas. As análises bioquímicas foram feitas em analisador bioquímico automático (CELM SBA-200). No mesmo dia, as aves foram abatidas para coleta de fragmentos de fígado, rins e coração, que foram fixados e conservados em solução tamponada de formalina, e posteriormente processados rotineiramente para confecção de lâminas para histologia.

Os dados foram avaliados estatisticamente com o auxílio do programa SAS for Windows v.8.0. Inicialmente foi determinada a homocedasticidade dos dados utilizando o teste de Bartelett. Para os dados paramétricos, foram utilizados os testes análise de variância ANOVA seguida pelo teste de Duncan e análise multivariada PROC MIXED. Para os dados não paramétricos, foram utilizados o teste t não paramétrico e análise multivariada PROC MIXED. O nível de significância foi estabelecido como $p<0,05$.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A administração das sementes de *C. retusa* promoveu mortalidade de aves de todos os grupos, sendo duas do grupo tratado com 1,0 mg/kg e três no grupo tratado com 5,0 mg/kg. No grupo controle, morreram duas aves. À necropsia, as aves tratadas com crotalaria apresentaram ascite, palidez hepática e vesícula biliar repleta.

As lesões observadas à necropsia das aves tratadas com crotalaria são similares às observadas em galinhas (HATAYDE et al., 2008). A análise histopatológica dos fragmentos coletados revelou degeneração vacuolar e necrose em hepatócitos (Figura 1) e em células do epitélio tubular renal (Figura 2). Casos naturais de intoxicação de aves por alimentos contendo alcalóides pirrolizidínicos já foram descritos em galinhas (HOOPER & SCANLAN, 1977; PASS et al., 1979; GAUL et al., 1994) e patos (PASS et al., 1979). Os achados nestas espécies animais foram similares aos deste experimento.

A avaliação bioquímica sérica das aves está apresentada na Tabela 1.

Tabela 1. Níveis séricos de alanina aminotransferase (ALT, em U/l), aspartato aminotransferase (AST, em U/l), uréia, ácido úrico e colesterol (em mg/dl) de *Numida meleagris* (guinés, capotes) tratadas com 0 (controle), 1,0 (G1,0) ou 5,0 (G5,0) mg/kg de ração/dia de sementes de *Crotalaria retusa*, durante 7 dias consecutivos.

Parâmetro	Controle	G1,0	G5,0
ALT	11,3±5,46	10,0±1,67	13,0±8,13
AST	360,1±68,6	407,5±87,7	313,2±105,9
Uréia	4,65±1,47	0,80±1,60	6,13±5,38
Ácido úrico	7,94±1,15	6,15±1,98	9,24±1,80
Colesterol	136,1±43,5	162,3±30,3	138,3±43,7
Albumina	0,93±0,20	1,12±0,10	0,94±0,20

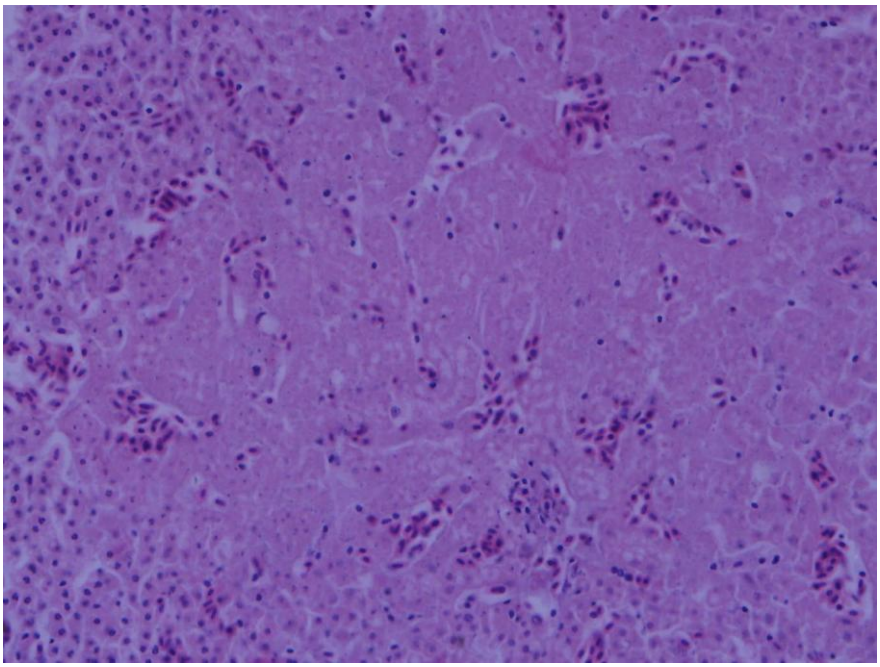


Figura 1: Fígado de *Numida meleagris* tratada com 5,0 (G5,0) mg/kg de ração/dia de sementes de *Crotalaria retusa*, durante 7 dias consecutivos, apresentando necrose de coagulação (HE, 40x).

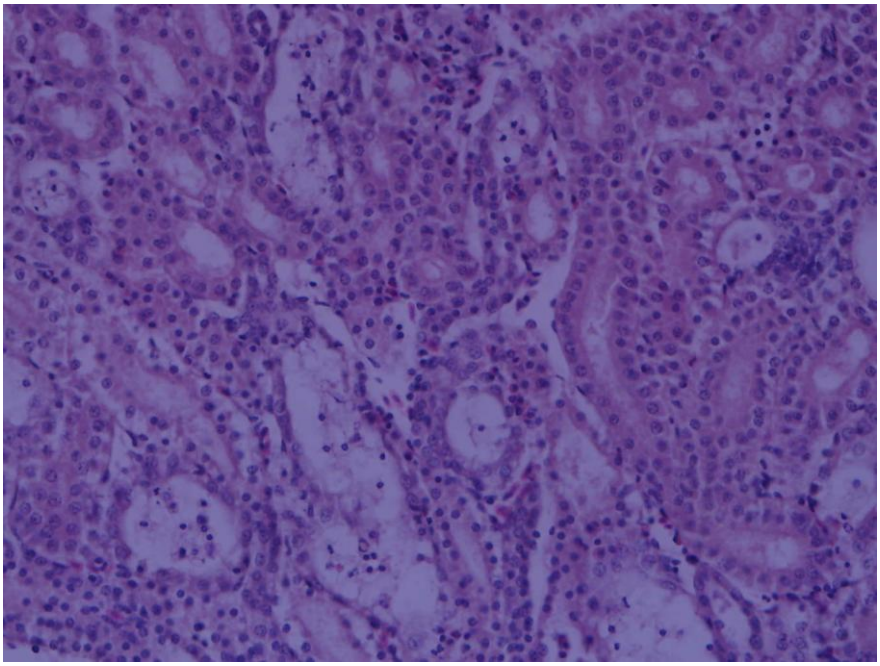


Figura 2: Rim de *Numida meleagris* tratada com 5,0 (G5,0) mg/kg de ração/dia de sementes de *Crotalaria retusa*, durante 7 dias consecutivos, apresentando degeneração e necrose de epitélio tubular (HE, 40x).

Não foram evidenciadas diferenças significantes entre os diferentes parâmetros bioquímicos. Como não foram feitas avaliações bioquímicas nas aves mortas ao longo do experimento, que poderiam apresentar artefatos impossíveis de serem identificados e excluídos, esta avaliação foi feita apenas em aves que sobreviveram. As aves sobreviventes poderiam ter se tornado resistentes a monocrotalina e retusina, alcalóides pirrolizidínicos presente na *Crotalaria retusa*, e esta resistência poderia ter ocorrido por meio de aumento na taxa de conjugação hepática da toxina. De fato, foi observado que ovinos

tratados com quantidades sub-letais de sementes de *C. retusa*, a mesma espécie aqui utilizada, se tornaram resistentes (ANJOS et al., 2010). No entanto, essa possível resistência deverá ser posteriormente estudada.

É interessante notar que a principal forma de excreção do nitrogênio nesta espécie é na forma de ácido úrico, e não como uréia. Há uma grande variação entre as espécies de aves em relação à forma de excreção do nitrogênio, sendo em algumas espécies predominante pela uréia e em outras, pelo ácido úrico (LUMEIJ, 1997). Este é o primeiro trabalho que relata a forma como ocorre em *Numida meleagris*.

Dentre as várias espécies animais, é bem conhecido que há uma importante variação na sensibilidade aos efeitos tóxicos dos alcalóides pirrolizidínicos. Isto ocorre porque há a necessidade de bioativação destes alcalóides para que promovam a toxicidade. A bioativação ocorre principalmente por meio do complexo enzimático citocromo P450, formando um composto altamente reativo, o pirrol, que se combina com macromoléculas como proteínas e DNA (CHEEKE & HUAN, 1998; SOTO-BLANCO et al., 2001). Uma das formas de variação na sensibilidade das espécies animais está na taxa de bioativação dos alcalóides pirrolizidínicos. Outra característica de variação é a capacidade de detoxificação do pirrol formado, que pode ser por conjugação com glutationa ou degradação enzimática por esterases hepáticas. Como exemplo, duas espécies consideradas resistentes aos alcalóides pirrolizidínicos, os ovinos e os hamsters, apresentam formas diferentes de resistência. De fato, os ovinos apresentam baixa taxa de bioativação, formando relativamente pouca quantidade de pirrol, protegendo estes animais. Por outro lado, os hamsters apresentam grande atividade de citocromo P450, formando grandes quantidades de pirrol, mas apresentam elevada taxa de detoxificação, principalmente por meio de conjugação com glutationa (CHEEKE & HUAN, 1998).

A análise dos dados obtidos permite estabelecer que *Numida meleagris* é uma espécie sensível à intoxicação pela *Crotalaria retusa*, e que pode ser utilizada como um bom modelo experimental.

CONCLUSÕES

A elevada mortalidade das aves tratadas com 5,0 mg/kg/dia, por sete dias, associada às lesões observadas, permite estabelecer que a guiné é uma espécie sensível à intoxicação pela *Crotalaria retusa*, e que pode ser utilizada como um bom modelo experimental.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Anjos, B. L.; Nobre, V. M. T.; Dantas, A. F. M.; Medeiros, R. M. T.; Oliveira Neto, T. S.; Molyneux, R. J.; Riet-Correa, F. Poisoning of sheep by seeds of *Crotalaria retusa*: aquired resistance by continuous administration of low doses. **Toxicon**, 55(1): 28-32, 2010.

Cheeke, P. R.; Huan, J. **Species differences in bioactivation and detoxification of pyrrolizidine alkaloids**. In: Garland, T.; Barr, C. (Eds.), Toxic Plants and Other Natural Toxicants. Wallington: CAB International, p.559-563, 1998.

Gaul, K. L.; Gallagherm P. F.; Reyes, D.; Stasi, S.; Edgar, J. **Poisoning of pigs and poultry by stock feed contaminated with heliotrope seeds**. In: Colegate, S. M.; Dorling, P. R. (Eds.), Plant-Associated Toxins: Agricultural, Phytochemical and Economic Aspects. Wallingford: CAB International, p.137-142, 1994.

Hatayde, M. R.; Pereira, W. A. B.; Godoy, G. S.; Alessi, A. C. Efeitos da ingestão de sementes de *Crotalaria spectabilis* sobre o desempenho produtivo de galinhas poedeiras. **Veterinária Notícias**, 14(2): 19-28, 2008.

Hooper, P. T.; Scanlan, W. A. *Crotalaria retusa* poisoning of pigs and poultry. **Australian Veterinary Journal**, 53: 109-114, 1977.

Lumeij, J.T. **Avian clinical biochemistry**. In: Kaneko, J. J.; Harvey, J. W.; Bruss, M. L. (Eds.), Clinical Biochemistry of Domestic Animals, 3a ed. San Diego: Academic Press, p.857-883, 1997.

Pass, D. A.; Hogg, G. G.; Russell, R. G.; Edgar, J. A.; Tence, I. M.; Rikard-Bell, L. Poisoning of chickens and ducks by pyrrolizidine alkaloids of *Heliotropium*. **Australian Veterinary Journal**, 55: 283-288, 1979.

Soto-Blanco, B.; Medeiros, R. M. T.; Guerra, J. L.; Górniak, S. L. Lack of protective action of cysteine against the fetotoxic effect of monocrotaline. **Food and Chemical Toxicology**, 39(7): 635-639, 2001.

Spinosa, H. S.; Górniak, S. L.; Palermo Neto, J. **Toxicologia aplicada à medicina veterinária.** São Paulo: Manole, p.432-435, 2008.

AGRADECIMENTOS

A UFERSA e CNPq pela concessão da bolsa (PIBIC) para a execução do trabalho.

Distribuição da E.C.3.4.24.15 no embrião de Gallus gallus domesticus.

Mychel Raony Paiva Teixeira Morais[1]; José Domingues Fonetenele Neto [2]; Glenison Ferreira Dias[3]; Sérvulo Eduardo Soares Dantas[4]

[1]Aluno de graduação do curso de Medicina Veterinária da UFERSA – Bolsista PICI – mychel_raony@hotmail.com

[2]Professor do Curso de Medicina Veterinária, UFERSA – Departamento de Ciências Animais (Orientador)

[3]Aluno de graduação do curso de Medicina Veterinária da UFERSA

[4]Técnico do Laboratório de Histologia e Embriologia Veterinária da UFERSA

RESUMO

A EP24.15 é uma metalopeptidase dependente de zinco, envolvida no metabolismo de neuropeptídeos. Esta enzima desempenha um papel importante numa série de eventos fisiológicos, podendo também ser importante durante o desenvolvimento embrionário. O objetivo do nosso trabalho foi determinar a distribuição da EP24.15 em embriões de galinha através de imunohistoquímica. Nossos resultados revelaram que essa enzima está distribuída por todo o embrião, principalmente no sistema nervoso (central e periférico), na vesícula óptica e no ouvido. No neurônio localizava-se no pericário e nos prolongamentos celulares de neurônios. Uma vez que sua expressão ocorreu numa população limitada de neurônios, acreditamos que ela seja expressa de modo espacial e temporalmente regulado e, portanto, tenha um papel durante a diferenciação neuronal.

Palavras-chaves: embrião de galinha, metalopeptidase, peptídeos.

ABSTRACT

DISTRIBUTION OF E.C.3.4.24.15 IN THE EMBRYO OF *Gallus g. domesticus*. The EP24.15 is a zinc-dependent metallopeptidase, involved in metabolism of neuropeptides. This enzyme plays an important role in a series of physiologic events of the organism, and can be also important during embryonic development. Our research aimed to localize this enzyme in chicken embryo, by immunohistochemistry. Our results showed that the enzyme was distributed throughout the embryo, mainly in the nervous system (central and peripheral), in the optic vesicle and the ear. In neurons was located in perikarya and neuronal process. Since its expression was limited to a specific neuron population, we believe that its expression is spatially and temporally regulated and, therefore, can play a role during neuronal differentiation.

Key words: chick embryo, metalopeptidase, peptides.

INTRODUÇÃO

O embrião de galinha (*Galus galus domesticus*) é um dos modelos utilizados como ferramenta nos estudos envolvendo a biologia do desenvolvimento no que diz respeito a análise do padrão de expressão de genes específicos durante a organogênese, auxilia estudos com células tronco, sendo considerado um modelo de eleição para esse fim (RASHIDID e SOTTILE, 2009; HAMBURGUER e HAMILTON, 1951). Durante seu desenvolvimento, o embrião irá sofrer várias transformações, que incluem eventos de migração, diferenciação e multiplicação celular, que resultarão na formação de um novo organismo. Esses fenômenos dependem de processos de sinalização celular, disparados por proteínas e peptídeos que funcionam como fatores de crescimento e sinalização. Essa interação é controlada por sistemas enzimáticos, que incluem as metaloproteases, que são fundamentais para a ocorrência desses processos, como, por exemplo, as metaloproteases de matriz (MMP) dependente de zinco, amplamente estudadas durante o desenvolvimento embrionário de aves (CAI et al, 2000; ERICKSON, 2003; YANG et al., 2008).

A thimet oligopeptidase (E.C.3.4.24.15, endopeptidase 24.15, EP24.15) é uma peptidase solúvel que apresenta um átomo de zinco ligado ao motivo HExxH de seu sítio ativo caracterizando-a como membro da família M3, com distribuição ubíqua em tecidos de mamífero (revisto por FERRO et al.,

2004) presente em tecidos nervosos, fígado e gônadas (HEALY e ORLOWSKI, 1992; MASSARELI et al., 1999; FONTENELE-NETO et al., 2001; GIOLI-PEREIRA et al., 2003; GARCIA et al., 1997; PINEAU et al., 1999) tanto em compartimentos citoplasmático e nuclear, bem como no meio extracelular, envolvida com metabolismo de pequenos peptídeos bioativos, regulando os processos de sinalização celular (revisto por FERRO et al., 2004). Estudos sobre a atividade enzimática da EP 24.15 em diferentes órgãos revelaram altos níveis de atividade no cérebro, pituitária e testículo, e atividade baixa em tecidos tais como o pulmão, fígado, rim e baço (revisto por SHRIMPTON, 2002). Sabe-se que ela hidrolisa uma série de pequenos peptídeos com até 17 aminoácidos, estando, assim, envolvida com o processo reprodutivo, homeostase cardiovascular/renal, percepção da dor e fenômenos imunológicos, e apresentação de antígenos via complexo principal de histocompatibilidade (MHC) I (SHRIMPTON, 2002; FERRO et al., 2004).

Ainda não há dados sistemáticos sobre a expressão da EP24.15 durante o desenvolvimento embrionário. Verifica-se que em adultos há uma expressão regulada de modo espacial e temporal quando analisamos as gônadas (PIERROTI et al., 1991; PINEAU et al., 1999). Assim, acredita-se que ela possa também ter uma expressão regulada durante o desenvolvimento embrionário. GAMMILL e BRONNER-FRASER (2002) estudando especificamente o processo de indução da crista neural em embriões de galinha, identificou por hibridação *in situ* 83 genes expressos nessa fase dentre eles o RNAm para EP24.15 pode ser observado em embriões com 16 somitos – estágio 10 HH (HAMBÚRGUER e HAMILTON, 1951) na região de pregas neurais e de células migratórias da crista neural, para os autores a EP 24.15 contribui para a geração de moléculas sinalizadoras.

MATERIAL E MÉTODOS

Animais: Foram obtidos 03 ovos, fertilizados naturalmente, provenientes de uma empresa comercial. Os ovos foram incubados numa câmara incubadora à aproximadamente 37,5ºC e UR = 65%, por 05 dias.

Processamento Histológico: Os embriões foram coletados e imediatamente fixados em solução de Bouin por 18 h à 4ºC. Em seguida foram submetidos ao processo de inclusão seguindo o protocolo de rotina do Laboratório de Histologia e Embriologia Veterinária da UFERSA, Mossoró/RN. Logo após, os embriões foram cortados em micrótomo rotatório, obtendo secções de 14 μm.

Imunohistoquímica: A técnica foi realizada seguindo o protocolo de acordo com FONTENELE-NETO *et al*, 2001, com algumas alterações. As amostras foram desparafinizadas em xilol e hidratadas. Em seguida foram submetidas à recuperação antigênica, usando tampão citrato de sódio 0,1M pH 6,0 à 96ºC por 40 min. Logo após foram lavadas em solução salina de fosfato de sódio 0,1M pH 7,4, sendo então feito o bloqueio da peroxidase endógena usando peróxido de hidrogênio 3%, por 30 min. Foi feita, então, uma lavagem com PBS contendo 0,3% de triton X, e então as amostras foram incubadas por 18 h à 4ºC com anti-soro anti-soro específico, na diluição de 1:500 (EP24.15) em TPBS. Em seguida, os cortes foram lavados com PBS e incubados com anticorpo secundário biotinilado, obtido em cabra, anti-IgG de coelho (Sigma Co., St. Louis, MO) na diluição de 1:200 em PBS triton 0,3% por 02 h à 25ºC. Os cortes foram novamente lavados em PBS e incubados por 01 h com o complexo estreptoavidina-biotina peroxidase (*kit* ABC, Vector laboratoties, Burlingame, CA). Em seguida a peroxidase foi revelada usando uma solução de 0,05% de 3-3' diaminobenzidina e 0,009% de peróxido de hidrogênio em PBS, sendo depois lavadas com PBS. Os cortes foram desidratados e as lâminas foram montadas usando bálsamo de Canadá e lamínula. As lâminas foram analisadas usando Microscópio Óptico Olympus CX51 e fotografadas em Fotomicroscópio Olympus BX51.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nossos resultados revelaram a distribuição tecidual e celular da EP24.15 no estágio 27 HH do desenvolvimento embrionário do *Gallus g. domesticus*. A enzima está presente em todos os tecidos do embrião, principalmente no sistema nervoso, na vesícula óptica e no ouvido. O padrão de localização celular da enzima foi preferencialmente citoplasmático. Outros estudos já haviam registrado a existência

da enzima em embriões de galinha. MORALES E WOESNER JR. (1977) conseguiram purificar a enzima PZ-peptidase (denominação antiga da EP24.15) a partir da fração solúvel de homogenato de embriões de galinha de 14 dias. Um estudo *in vitro*, usando imunofluorescência, demonstrou a localização da EP24.15 em cultura de fibroblastos de embriões de galinha, mostrando uma associação da enzimas à endossomos (CHEN, *et al*., 1995). No sistema nervoso central (telencéfalo, diencéfalo, mesencéfalo, metencéfalo e mielencéfalo) a enzima foi observada presente no citoplasma e nos prolongamentos (dendritos e axônios) dos neurônios.

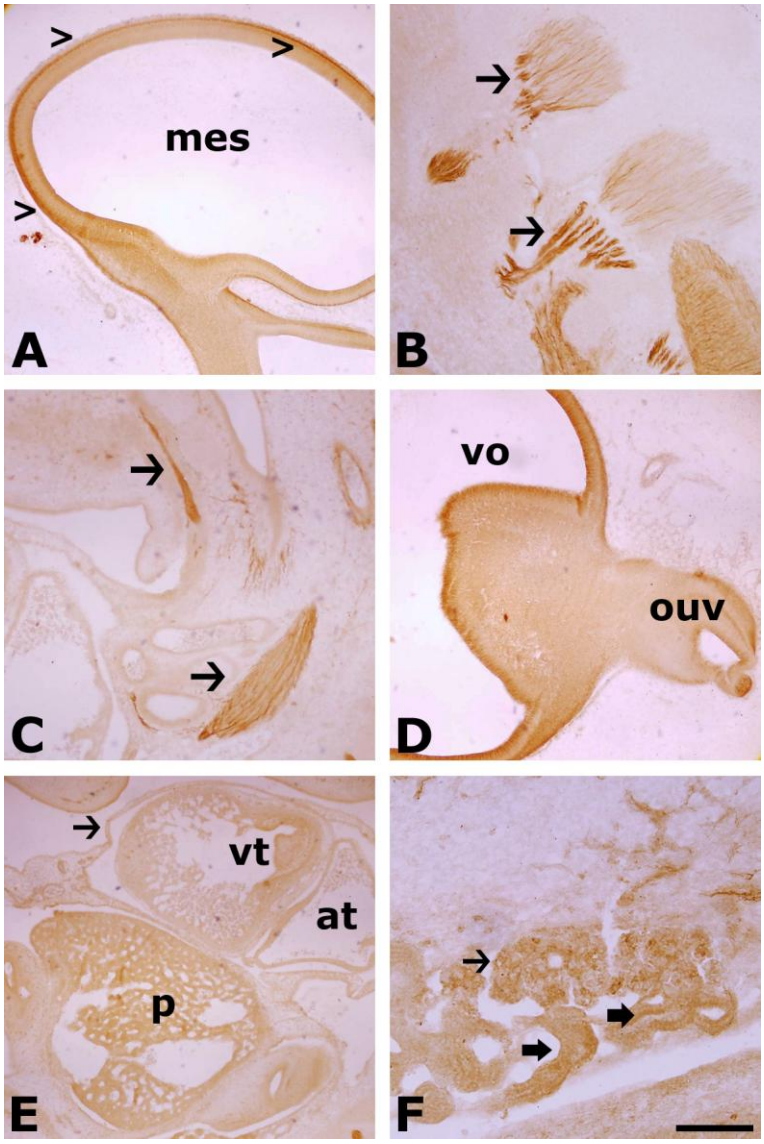


Figura 1 – Em A, fotomicrografia do mesencéfalo, destacando a camada marginal (>) que apresenta uma marcação forte, exceto na porção do assoalho. Em B, os gânglios da raiz dorsal apresentaram uma marcação forte nos prolongamentos (seta) celulares dos neurônios. Em C, nervos (setas) espalhados pelo embrião mostraram uma forte marcação para a EP24.15. Em D, observa-se a marcação no espiélio da vesícula óptica (**vo**) e também no ouvido (**ouv**). Em E, fotomicrografia do coração, destacando a marcação citoplasmática no átrio (**at**), ventrículo (**vt**) e pericárdio (seta); no pulmão (**p**), a marcação ocorreu no citoplasma das células epiteliais. Em F, fotomicrografia do rim destacando a reação nos glomérulos (seta fina) e nos túbulos renais (seta larga). Barra de escala de 1 cm equivale à 100µm em A, C, D, e E e 35µm em B e F.

No mesencéfalo (Figura 1A), observou-se que a camada marginal, onde se encontram axônios mielínicos, mostrou uma imunorreação mais forte, exceto na região do assoalho. Na região da flexura cervical e no metencéfalo, observou-se uma forte reação nos prolongamentos de neurônios. Sabe-se que durante o crescimento e direcionamento axonal dos neurônios, a síntese de proteínas e a degradação

protéica não-lisossomal (por meio do proteassoma) é de suma importância, a qual pode ocorrer em diferentes domínios celulares, incluindo dendritos e axônios, especialmente no cone de crescimento (STEWARD e SCHUMAN, 2003). O padrão de distribuição de proteassomos dentro da célula varia de acordo com o tipo celular e com o estágio de desenvolvimento, refletindo um aumento ou decréscimo na taxa de proteólise de determinadas proteínas em diferentes locais dentro da célula (WÓJCIK e DEMARTINO, 2003). Como a EP24.15 está implicada na degradação de peptídeos gerados pelo proteassoma 26S (revisto por FERRO *et al.*, 2004), isto pode justificar o fato dessa enzima estar presente nos prolongamentos e no citoplasma das células nervosas do sistema nervoso em desenvolvimento.

No sistema nervoso periférico, os gânglios da raiz dorsal (Figura 1B) apresentaram neurônios com o citoplasma e, principalmente, os prolongamentos marcados. Na porção final do tubo neural, a marcação para a EP24.15 concentrou-se no citoplasma e nos prolongamentos das células neuroepiteliais. Nervos próximos ao ouvido, à base da asa, e à base do coração, mostraram marcação axonal (Figura 1C). A imunoreação para a EP24.15 também foi observada na vesícula óptica e no ouvido (Figura 1D). Com relação ao olho, a enzima está presente nos prolongamentos neuronais do tronco óptico e no citoplasma e prolongamento das células do epitélio anterior e posterior da vesícula óptica (Fig. 4A). Um estudo sobre o envolvimento de metaloproteases durante desenvolvimento do sistema visual em *Xenopus laevis* revelou, *in vitro*, que essas enzimas são importantes para o direcionamento e crescimento axonal correto dos neurônios através do trato óptico, sugerindo que haja uma necessidade *in vivo* dessas metaloproteases em momentos cruciais para a formação do sistema visual (WEBBER, 2002). No ouvido o padrão de distribuição celular da EP24.15 foi também citoplasmático (Fig. 4B). A localização da EP24.15 nessas células sugere que ela desempenhe um papel importante durante a orientação e expansão axonal dos neurônios que inervam esses órgãos. No pulmão, no coração, nos glomérulos e túbulos renais (Figura 1E e 1F), a enzima está presente somente no citoplasma das células. Sabe-se que a EP24.15 está envolvida com processos fisiológicos que envolvem estes órgãos, tal como o controle da pressão arterial (SHRIMPTON, 2002).

CONCLUSÃO

A EP24.15 é expressa em todo embrião, destacando principalmente o sistema nervoso central e periférico, vesícula óptica e ouvido. Apresenta-se citoplasmática, localizada no pericario e processos neurais. Sua expressão é espacialmente regulada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Cai, D. H. *et al*. MMP-2 Expression During Early Avian Cardiac and Neural Crest Morphogenesis. **The Anatomical Record**, 259: p.168–179, 2000.

Chen, J. M., Changco, A., Brown, M. A., Barret, A. J. Immunolocalization of Thimet Oligopeptidase in Chicken Embryonic Fibroblasts. **Experimental Cell Research**, 216: p.80-85, 1995.

Duong, T. D., Erickson, C. A. MMP-2 Plays an Essential Role in Producing Epithelial–Mesenchymal Transformations in the Avian Embryo. **Developmental Dynamics**, 229: p.42-53, 2004.

Ferro, E. S., Hyslop, S., Camargo, A. C. M. Intracellullar peptides as putative natural regulators of protein interactions. **Journal of Neurochemistry**, 91: p.769–777, 2004.

Fontenele-Neto J. D. *et al*. Comparative fine structural distribution of endopeptidase 24.15 (EC3.4.24.15) and 24.16 (EC3.4.24.16) in rat brain. **Journal of Comparative Neurology**, 438: p.399–410, 2001.

García, R. *et al*. Metalloproteinase activity during growth, maturation and atresia in ovarian follicles of the goat. **Animal Reproduction Science – ELSEVIER**, 47: p. 211-228, 1997.

Gioli–Pereira L., Fontenele–Neto, J. D.; Borges, D. R.; Kouyoumdjian, M. Localization of EP 24.15, a Major Liver Kininase. **The Journal of Histochemistry & Citochemistry**, 51: p.125-127, 2003.

Grammill, L. S., Bronner-Fraser, M. Genomic Analysis of Neural Crest Induction. **Development**, 129: p.5731-5741, 2002.

Hamburguer, V, Hamilton, H. L. A series of normal stages in the development of chick embryo. **Developmental Dynamics**, 195: p.231-272, 1993.

Healy, D. P., Orlowski, M. Immunocytochemical localization of endopeptidase 24.5 in rat brain. **Brain Research** 571: p.121–128, 1992.

Massarelli, E. E. *et al.* Differential subcellular distribution of neurolysin (EC 3.4.24.16) and thimet oligopeptidase (EC 3.4.24.15) in the rat brain. **Brain Research**, 851: p.261-265, 1999.

Morales, T. I., Woessner-Jr, F. PZ-peptidase from Chick Embryos. **The Journal of Biological Chemistry**, 252(14): p.4855-4860, 1977.

Pineau, C. *et al*. Distribution of thimet oligopeptidase (E.C. 3.4.24.15) in human and rat testes. **Journal of Cell Science**, 112: p.3455–3462, 1999.

Rashidi, H., Sottile, V. The chick embryo: hatching a model for a contemporary biomedical research. **BioEssays**, 31: p.459-465, 2009.

Shrimpton, C. N., Smith, A. I., Lew, R. A. Soluble Metalloendopeptidases and Neuroendocrine Signaling. **Endocrine Reviews**, 23(5): p.647–664, October 2002.

Steward, O., Schuman, E. M. Compartimentalized Synthesis and Degradation of Proteins in Neurons. **Neuron**, 40(9): p.347-359, 2003.

Watabe-Uchida, M. *et al*. Novel Metalloprotease–Disintegrin, Meltrin ε (ADAM35), Expressed in Epithelial Tissues During Chick Embryogenesis. **Developmental Dynamics**, 230: p.557–568, 2004.

Webber, C. A., *et al*. Metalloproteases and Guidance of Retinal Axons in the Developing Visual System. **The Journal of Neuroscience**, 22(18): p.8091-8100, 2002.

Wójcik, C., DeMartino, G. N. Intracellular Localization of Proteasomes. **The International Journal of Biochemistry & Cell Biology**, 35: p.579-589, 2003.

Yang, M., Zhang, B., Zhang, L., Gibson, G. Contrasting expression of membrane metalloproteinases, MT1-MMP and MT3-MMP, suggests distinct functions in skeletal development. **Cell Tissue Research**, 333, p.81–90, 2008.

AGRADECIMENTOS

A UFERSA e CNPq pela concessão da bolsa PICI e à equipe do Lab. de Histologia da UFERSA.

Conhecimento da população sobre a leishmaniose visceral e utilização de atividades preventivas em Mossoró, RN.

Nathália Santiago Cezar Rosas[1]; Nilza Dutra Alves[2]; Francisco Marlon Carneiro Feijó[2]; Sthenia Santos Albano Amóra[2]; Lucelina da Silva Araujo[3]

[1]Aluna de graduação do curso de Medicina Veterinária da UFERSA – Bolsista PIVIC – nathalia_santiago_@hotmail.com

[2]Professor do Curso de Medicina Veterinária, UFERSA – Departamento de Ciências Animais.

[3,1]Aluna de graduação do curso de Medicina Veterinária da UFERSA.

RESUMO

O município de Mossoró no Rio Grande do Norte tem apresentado índices anuais crescentes de Leishmaniose Visceral Humana (LVH), assim, objetivou-se analisar o conhecimento da população sobre a doença através de questionários. Entrevistou-se 20 casos positivos, grupo experimental (GE) e 270 controles, grupo controle (GC). Com relação à escolaridade, o GC e o GE não possuíram diferenças estatísticas. Quanto ao conhecimento sobre a doença, 71% do GC sabiam a relação com cão, 30% sabiam do vetor, 22% conheciam sintomas e 7% conheciam o tratamento. No GE, 70% sabiam a relação com cão, 50% sabiam do vetor, 95% conheciam sintomas e 15% conheciam do tratamento. Sobre a transmissão no GC, 48% achavam que era através da picada do flebótomo, 17% que era no contato com cães/homens doentes, 4% que era através do ambiente, 3% falaram na mordida do cão e 39% desconheciam. No GE, 85% achavam que era através da picada do flebótomo, 5% da mordida do cão e 10% desconheciam. Quanto às atividades preventivas adotadas o GC e o GE não possuíram diferenças estatísticas. Em relação ao vetor, no GC, 2% sabiam o nome do flebotomínio, 7% conheciam seu local de procriação e 91% desconheciam. Os entrevistados do GE, 5% sabem seu nome e 30% conheciam seu local de procriação e 63% desconheciam. A população de Mossoró demonstrou pouco esclarecimento sobre a LV, enfatizando a importância de fornecer informação e ajudar a reduzir os índices da doença.

Palavras-chaves: Leishmaniose visceral, educação em saúde, epidemiologia.

ABSTRACT

KNOWLEDGE LEVEL ABOUT VISCERAL LEISHMANIASIS AND ITS USE TO PREVENTIVE ACTIVITIES IN MOSSORÓ, RN. The aim of this study was examine the level of knowledge about visceral leishmaniasis (VL). For this purpose we applied questionnaires to Mossoró/RN population. Twenty cases of HVL (experimental group, EG) and 270 healthy people (control group, CG) were interviewed. In relation to education level, the CG and EG did not show significant differences. In relation to disease's knowledge, 71% of the CG knew the relationship with the dog, 30% knew about the vector, 22% knew how were the symptoms and 7% knew the treatment. In EG, 70% knew the relationship with dog, 50% knew of the vector, 95% knew how were the symptoms and 15% knew the treatment. About the transmission on CG, 48% affirmed been through the bite of the sandfly, 17% affirmed been in contact with sickness dogs or humans, 4% affirmed been through the environment, 3% affirmed been through the dog bite and 39% did not know anything. In EG 85% knew about the bite of the sandfly, 5% spoke on the dog bite and 10% did not know anything. The preventive activity adopted by CG and EG did not demonstrated significant differences. Regarding the vector, people from 2% of CG answered that they knew the name of the flebotomia and 7% knew their breeding ground. On other hand, 5% of GE, know the flebotomia name and 30% know their breeding ground. In conclusion, the population of Mossoró showed little knowledge about the VL.

Key words: Visceral leishmaniasis, health education, epidemiology.

INTRODUÇÃO

A leishmaniose visceral (LV) é uma doença causada pelo protozoário *Leishmania chagasi*, transmitido através da picada do díptero *Lutzomyia longipalpis* contaminado, que afeta principalmente o homem, canídeos e marsupiais (RIBEIRO, 2009). Depois de duas décadas de tentativas de controle da LV no Brasil, o número de casos no país aumentou nitidamente, (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2006) se tornando um importante problema de saúde pública (MONTEIRO et al., 2005). No Brasil, seu principal

vetor, *Lu. longipalpis*, está distribuído em todas as regiões geográficas (SECRETARIA ESTADUAL DE SAÚDE FAZER RS, 2009), tendo sido encontrado em todos os Estados do Nordeste, do Sudeste e do Centro-Oeste. No Brasil, ocorreram nos últimos cinco anos, em média 3.500 casos humanos novos, sendo a maioria na região Nordeste do país (OLIVEIRA et al., 2005). No período de 2001 a 2006, foram notificados 20.635 casos no país: 4.526 em 2006, dos quais 52,9% (2.393) no Nordeste brasileiro.

No Brasil, a importância da LV reside não somente na sua alta incidência e ampla distribuição, mas também na possibilidade de assumir formas graves e letais quando associada ao quadro de má nutrição e infecções concomitantes. A crescente urbanização da LV ocorrida nos últimos 20 anos obriga a discussão das estratégias de controle empregadas (GONTIJO, 2004). O programa brasileiro, iniciado há 40 anos, consta da integração de três medidas de saúde pública: a distribuição gratuita do tratamento específico, o controle de reservatórios domésticos e o controle de vetores (MONTEIRO, 1996).

A LV é uma doença endêmica no município de Mossoró, Rio Grande do Norte. Entretanto, observa-se que as ações do Programa de Controle da Leishmaniose Visceral da Secretaria de Vigilância em Saúde do município não têm apresentado efetividade na redução da incidência da enfermidade e nem a população tem tomado conhecimento da gravidade da doença, haja vista a menor importância dada à enfermidade em detrimento de outras, como a dengue (LIMA, 2009).

Atividades de educação em saúde, com ampla participação da comunidade, são de fundamental importância ao programa de controle da LV, além de orientações para o diagnóstico precoce e tratamento da doença, e adoção de medidas que visem a uma melhoria nos níveis de saúde (BRAGA, 1986.), já que as concepções médico-científicas acerca da saúde/doença exercem importante papel cultural em nossa sociedade (CAMARGO JÚNIOR, 1995). Identifica-se que a manutenção de níveis endêmicos em algumas áreas está condicionada a baixos padrões de qualidade de vida (BRAGA, 1986). Enumera, ainda, a miséria e a falta de investimento na educação, e atualmente o total sucateamento da saúde pública não tem preparo para trabalhar com esse novo quadro epidemiológico (SANTOS, 1993).

O êxito das estratégias contra as doenças endêmicas depende basicamente da disponibilidade de recursos econômicos e, necessariamente do conhecimento das competências e atitudes da população diante dos problemas mórbidos, relevantes para a aceitação e participação efetivas nas ações profiláticas (DIAS, 1998). Apesar de a doença ser registrada há vários séculos, os conhecimentos científicos sobre as inserções sociais são escassos (PIMENTA, 2007). Desta forma, é imprescindível a realização de pesquisas para avaliar o conhecimento da população de Mossoró em relação a LV e com issoadote algumas atitudes preventivas a ser tomada sobre a doença.

MATERIAL E MÉTODOS

Realizou-se um estudo na cidade de Mossoró entre o período de agosto de 2009 e julho de 2010. O município está localizado no estado do Rio Grande do Norte que se encontra no sertão nordestino com 2.110 km2 de território. Ele está situado a 42 km do litoral, entre as cidades de Natal - RN e Fortaleza - CE (a 277km e 260km de distância, respectivamente). A população é de 234.390 habitantes e 93.513 imóveis (Censo 2007 - Fonte IBGE - Escritório Regional). Possui clima semi-árido com médias de temperaturas mínimas e máximas respectivamente de 22,5 °C e 33,3°C. A taxa pluviométrica média anual varia de 400 a 800 mm/ano. A principal característica climática desta região é de longos períodos secos, variando de 5 a 8 meses.

Foram coletadas informações necessárias para a realização da pesquisa junto ao Centro de Controle de Zoonoses (CCZ) do município. Realizou-se questionários em domicílios de bairros classificados como de transmissão moderada e intensa para LV no ano de 2008, como: Abolição I, Boa Vista, Abolição IV, Santo Antônio, Belo Horizonte, Santa Delmira, Sumaré, Alameda dos Cajueiros, Barrocas, Bom Jardim, Paredões, Aeroporto II, Pintos, Planalto 13 de Maio, Alto da Conceição e Alto da Pelonha. O foi questionário feito as residências dessas ruas, onde identificou-se as pessoas que tiveram diagnóstico positivo para a doença. As casas que não tiveram pessoas com a doença serviram de base como grupo controle para o estudo. Este foi realizado nos domicílios que houve concordância de realização da entrevista e abrangeu informações individuais do entrevistado, perguntas sobre o cão

quando presente, medidas tomadas no controle do ambiente e conhecimento sobre o vetor. Os entrevistados se enquadravam acima de 18 anos de idade, onde leram o questionário e assinaram um termo de consentimento, comprovando a concordância em participar da entrevista. Os questionários foram identificados e avaliados de acordo com seu grupo. No final da entrevista, os participantes receberam um panfleto informativo com esclarecimento sobre a doença, como ela pode ser transmitida para o homem e mostrando atividades preventivas em relação ao cão, vetor e ambiente.

Com os resultados das entrevistas, procedeu-se análise estatística dos dados, utilizando-se o teste do Qui-Quadrado para estabelecer diferenças significativas ($p \leq 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram entrevistados 290 domicílios dentre eles, 20 casos positivos, grupo controle (GC) e 270 controles, grupo experimental (GE) nos bairros fornecidos pelo CCZ como de transmissão moderada e intensa para LV no ano de 2008. 65% dos acometidos pela zoonose possuíam acima de 10 anos de idade e 65% eram do sexo masculino. Em relação ao sexo, os dados são parecidos com os encontrados por Borges (2008), onde relata que em Minas Gerais a leishmaniose visceral demonstrou ser mais freqüente em homens (62,2%), sendo estimado que eles têm 2,57 vezes mais chances de contrair leishmaniose visceral que a mulher. A tabela I revela que o grau de escolaridade das pessoas acometidas pela doença e responsáveis entrevistados é considerado baixo, onde pouco mais da metade dessa população possui o primário e um número reduzido chegou a terminar o segundo grau. Houve significância estatística no teste do Qui-Quadrado, para $P < 0,05$, entre o grupo controle e o caso nas pessoas que nunca freqüentaram a escola e nos entrevistados que concluíram o terceiro grau completo. Não houve diferença estatística entre o primário e o segundo grau completo do grupo controle e entre os entrevistados que nunca freqüentaram a escola com relação aos que finalizaram o terceiro grau. Já nos casos, houve diferença estatística entre os graus de escolaridade: primário, primeiro e segundo grau completos.

Tabela I. Grau de escolaridade dos entrevistados expresso em número absoluto e número relativo.

	Controle		Caso	
Variável	n	%	n	%
ESCOLARIDADE				
Nunca freqüentou a escola	18	7	0	0
Primário	101	37	11	55
Primeiro grau completo	45	17	3	15
Segundo grau completo	85	31	6	30
Terceiro grau completo	21	8	0	0
Total	270	100	20	100

Com referência ao conhecimento sobre a LV, 22% não possui nenhum conhecimento e 78% conhece algo relacionado à enfermidade. Na tabela II relata qual informação que os entrevistados possuem sobre a LV. A informação de maior sabedoria do GC foi sobre o cão, que é significante estatisticamente dos demais resultados. Nos GE, houve maior sabedoria sobre os sintomas, que provavelmente é devido ao fato de terem convivido com a doença. O tratamento revelou-se pouco conhecido pelos grupos. Embora a efetividade do tratamento como medida de controle não tenha sido mensurada, o homem pode funcionar como reservatório em situações específicas (COSTA, 2000), existindo a possibilidade de redução da transmissão com o tratamento de casos humanos (NETO, 2003). Ser acometido ou não pela LV, não possui diferença estatística com relação ao conhecimento do tratamento, que são números considerados baixos. Gama (1998), percebeu em seu trabalho realizado no estado do Maranhão que os entrevistados já tinham recebido alguma informação sobre a doença através de fontes informais sugerindo que o programa de controle da LV do Ministério da Saúde (MS, 1996), que tem como um dos objetivos específicos "manter a população informada e orientada sobre a doença, reservando espaço para sua participação ativa no desenvolvimento das ações de controle", não está sendo satisfatório nessas áreas.

Tabela II. Conhecimento sobre a leishmaniose visceral expressa em números absolutos e números relativos.

	Controle		Caso	
Variável	n	%	n	%
Sabe sobre o cão	193	71	14	70
Sabe sobre o vetor	80	30	10	50
Sabe alguns sintomas	60	22	19	95
Sabe do tratamento	20	7	3	15

A tabela III mostra como os entrevistados acham que é transmitida a zoonose. Observa-se que 48% da população do GC sabem que a LV é transmitida pela picada do flebótomo, mas estatisticamente não é diferente das pessoas que não sabem sobre a doença. É uma porcentagem alta se levar em conta que Mossoró é uma cidade endêmica. No GE, 85% sabem que o flebotomínio transmite a doença. Este número é explicado pelo contato que os indivíduos tiveram com ela. Um dado importante verificado é que pessoas que foram acometidas pela doença não saberem como ocorre a contaminação.

Tabela III. Como o cão e o homem são contaminados.

	Controle		Caso	
Variável	n	%	n	%
Através da picada do flebótomo	129	48	17	85
Através do contato direto com outros cães/homens doentes	45	17	0	0
Através do contato com o ambiente	10	4	0	0
Através da mordida do cão	7	3	1	5
Não sabe	105	39	2	10

Quanto as atividades preventivas adotadas pelos entrevistados percebe-se que 66% do GC evitam criar animais, medida usada como atividade preventiva. 25% das residências com a doença possuíam cão, dentre eles 10% tiveram diagnóstico positivo para LV. Esse fato mostra que a ocorrência da doença nas casas não se deve a presença do cão. Não existem estudos demonstrando um elo inequívoco entre a LV humana e a soroprevalência canina, e a presença de cães no domicílio não configura fator de risco para LV em áreas endêmicas do Brasil (COSTA, 1999). 30% do grupo controle possuíam cães e 10% destes realizaram testes para LV, os demais não fizeram o teste ou não possuíam cachorros com a doença. Avaliando as variáveis entre os grupos, não houve significância estatística. Os dois grupos não costumam levar seus cães ao veterinário e poucos vacinam contra a enfermidade.

Pode verificar o baixo conhecimento sobre o vetor, pois em relação a conhecer seu nome, não houve diferença estatística entre os grupos, mas entre si houve significância estatística. Tanto no GC como o GE tiveram mais de 90% de pessoas que não sabiam o nome do vetor. Comparando o conhecimento do local de procriação do flebotomínio, a população doente havia maior entendimento sobre ele. No total, a informação adquirida sobre o local de procriação do vetor é de 92%, revelando a falta de esclarecimento da população sobre o modo de reprodução dos flebotomínios. Outro fato importante observado é que algumas pessoas confundem o vetor com o mosquito da dengue, chegando a citar reservatórios de água parada como local de procriação.

CONCLUSÕES

O grau de escolaridade das pessoas que contraíram a enfermidade é baixo, a maioria possuíam apenas o primário. A população liga a LV ao cão e poucos sabem sobre o seu vetor e os que sabem não conhecem o nome nem o local de procriação. As pessoas que não tiveram a doença não sabem sobre os sintomas, o que poderia prejudicar na chance de um diagnóstico precoce evitando mortes. A população, de um modo geral, não sabe como ocorre a transmissão da doença. Acha-se que evitando criar animais em casa estarão protegidos contra a LV. É importante levar informação sobre a LV a população de Mossoró, pois é através do esclarecimento e conscientização que pode-se conseguir reduzir os números elevado da enfermidade.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICAS

Borges, B.K.A.; et al. Avaliação do nível de conhecimento e de atitudes preventivas da população sobre a leishmaniose visceral em Belo Horizonte (MG, Brasil). **Cadernos Saúde Pública**, 24 (4): 777-784, 2008.

Braga J.C.S.;et all. Saúde e Previdência: estudos de Política Social, 2ª ed. São Paulo: **HUCITEC**, 1986.

Camargo Júnior, K.R. Medicina, medicilização e produção simbólica. In: PITTA, A.M.R. (Org.). Saúde & comunicação: visibilidades e silêncios. SP/RJ: **HUCITEC/ABRASCO**. p.13-24, 1995.

Costa, C.H.N.; et al. Competence of the human host as a reservoir for Leishmania chagasi. **J Infect Dis** 182: 997-1000, 2000.

Costa, C.H.N.; et al. Is the household dog a risk factor for american visceral leishmaniasis in Brasil? **Trans Roy Soc Trop Med Hyg**. 93: 464, 1999.

Dias J. C. P. Problemas e possibilidades de participação comunitária no controle das grandes endemias do Brasil. **Cadernos Saúde Pública**. 14 Suppl 2:S19-37, 1998.

Gama, M.E.A.; et al. Avaliação do nível de conhecimento que populações residentes em áreas endêmicas têm sobre leishmaniose visceral, Maranhão, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, 14:381-390, 1998.

Gontijo C.M.F.; et al. Leishmaniose visceral no Brasil: quadro atual, desafios e perspectivas. **Revista Brasileira de Epidemiologia.** São Paulo. v.7, no.3, 2004.

Lima J.P.S.M.; et al. Prevalência e distribuição espacial da leishmaniose visceral em Mossoró-RN. **In: IV Seminário Regional de Saúde CEM/FACENE/FAMENE,** 4, 2009, João Pessoa. Anais... João Pessoa: Escola de Enfermagem e Faculdades de Enfermagem e Medicina Nova Esperança. 67p. p.49, 2009.

Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. Manual de vigilância e controle da leishmaniose visceral. Brasília: **Ministério da Saúde**. 122 pp, 2006. From http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/manual_leish_visceral2006.pdf.

MS (Ministério da Saúde). Controle, Diagnóstico e Tratamento da Leishmaniose Visceral. **Normas técnicas. Brasília: MS**, 1996.

Monteiro, E. M. et al. Leishmaniose visceral: estudo de flebotomíneos e infecção canina em Montes Claros, Minas Gerais. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, 38(2): 147-152, 2005.

Monteiro P.; et al. Controle da leishmaniose visceral no Brasil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical.** 27 (supl III): 67-72, 1994.

Nascimento, M.D.S.B.; et al. Aspectos epidemiológicos na manutenção da leishmaniose visceral no estado do Maranhão. **Rev Soc Bras Med Trop.** 29: 233-40, 1996.

Oliveira, L.S.; et al. A utilização da imunofluorescência indireta no diagnóstico de rotina da leishmaniose visceral canina e suas implicações no controle da doença. **Ciência Animal Brasileira**, 6(1): 41-47, 2005.

Pimenta D.N.; et al. A estética do grotesco e a produção audiovisual para a educação em saúde: segregação ou empatia? O caso das leishmanioses no Brasil. **Cadernos de Saúde Pública.** Rio de Janeiro. v.23, no.5, 2007.

Ribeiro V.M. Leishmaniose visceral canina: critérios de tratamento. Disponível em:

<http://www.apasfa.org/quem/protocolo_leish.doc>. Acesso em: 20 setembro 2009.

Santos, M. Desmate deflagra a "revo1ução dos bichos"**. Agropecuário**. Belo Horizonte, Minas Gerais. p.5, 1993.

AGRADECIMENTOS

A UFERSA, ao CCZ e ao CNPq pela concessão da bolsa (PIVIC) para a execução do trabalho.

Ecologia, manejo pesqueiro e beneficiamento do marisco Anomalocardia brasiliana como base para melhoria das condições de trabalho e renda das marisqueiras do município de Grossos – RN.

Nycollas Rennan Lima Pinheiro Martins[1]; Alex Augusto Gonçlaves[2]; André Marques Rebouças[3]; Danielly Mendes Pereira[3]

[1]Aluno de graduação do curso de Engenharia de Pesca, UFERSA – Bolsista PIVIC – nycollas@ateus.net

[2]Professor do Curso de Engenharia de Pesca, UFERSA – Departamento de Ciências Animais

[3]Alunos de graduação do curso de Engenharia de Pesca, UFERSA.

RESUMO

O presente trabalho foi desenvolvido em duas etapas, uma de campo realizada no município de Grossos/RN onde o marisco foi coletado e submetido aos diversos tratamentos, e uma segunda etapa que foi realizada no Laboratório de Limnologia e Qualidade de Água do Semi-Árido (LIMNOAQUA/UFERSA, onde foi realizada a determinação do resíduo mineral fixo. Ao todo foram utilizados 15 kg de marisco, para a realização de 30 tratamentos. Os tratamentos consistiram na submissão dos mariscos a cinco diferentes tempos de depuração e a dois processos diferentes de cocção, além da análise do marisco submetido aos processos de lavagem realizados normalmente no local e a análise do marisco in natura. O trabalho deve como objetivos principais propor um sistema simples de depuração, visando à remoção de areia do marisco, e fazer uma comparação entre o marisco submetido aos processos de depuração, o marisco submetido aos processos de lavagem e cocção normalmente realizados no local e o marisco in natura. Através da análise da porcentagem de resíduo mineral fixo dos diversos tratamentos pode-se perceber que não houve diferença estatística entre os mesmos.

Palavras-chaves: marisco-pedra, qualidade, depuração.

ABSTRACT

ECOLOGY, FISHERY MANAGEMENT AND PROCESSING OF THE ROCK CLAM *Anomalocardia brasiliana* AS A BASIS FOR IMPROVEMENT OF WORKING CONDITIONS AND INCOME OF THE CLAM'S FISHWOMAN IN THE GROSSOS CITY - RN. This study was conducted in two stages, a field held in the city of Grossos/RN where seafood was collected and subjected to various treatments, and a second stage which was held in Laboratory of Limnology and Water Quality (LIMNOAQUA/UFERSA), where it was performed to determine the ash. Altogether we used 15 kg of seafood, to perform 30 treatments. Treatments were the submission of seafood to five different times of clearance and two different processes of cooking, besides the analysis of shellfish subjected to washing processes normally performed on site analysis and fresh seafood. The main objectives of work should propose a simple system debugging, seeking the removal of sand Seafood, and make a comparison between the seafood brought to the cleaning processes, seafood subjected to the processes of washing and cooking normally done in local seafood and fresh. Through analysis of the percentage of ash of different treatments can be seen that there was no statistical difference between them.

Key words: rock clam, quality, depuration

INTRODUÇÃO

Os recursos pesqueiros marinhos e estuarinos do Nordeste brasileiro têm sido considerados de vital importância para a promoção do desenvolvimento integrado da região, principalmente como meio de subsistência e fonte alimentar para as populações ribeirinhas e servindo de matéria-prima para indústrias de pesca (CASTRO, 1997).

No Brasil, o estudo sobre a exploração de moluscos comestíveis é de extrema relevância, especialmente para o estado do Rio Grande do Norte, onde há uma concentração considerável de espécies que servem para alimentação humana. No entanto, a exploração comercial pode reduzir a densidade

populacional desses organismos ou até mesmo levar as suas reservas naturais à extinção (CARNEIRO, 1994; GIL et al, 2007).

As perspectivas de melhores condições socioeconômicas na região estão diretamente relacionadas com o aproveitamento de suas riquezas naturais por meio do desenvolvimento de pesquisas tecnológicas adequadas. Embora o setor pesqueiro venha respondendo positivamente, ao contribuir no suprimento alimentar da população do Estado, estas potencialidades ainda não são adequadamente utilizadas, dificultando seu aproveitamento em termos econômicos.

Na região litorânea do município de Grossos (RN), parte das comunidades sobrevive do extrativismo de moluscos e crustáceos. O marisco (*A. brasiliana*) faz parte da dieta familiar da maioria dos pescadores da região, além de ser uma importante fonte de renda. Este marisco tem importância nutricional, caracterizando-se como fontes expressivas de proteína e minerais e valor reduzido de calorias (PEDROSA et al., 2001). No entanto, vale ressaltar, que a exploração deste molusco não conta com procedimentos tecnológicos que sejam simples, eficientes e capazes de conferir inocuidade ao produto.

Atualmente as atividades exercidas pelos integrantes da Associação das Mulheres Pescadoras e Artesãs do Município de Grossos vão desde a cata de *A. brasiliana*, beneficiamento (lavagem, cocção e retirada das conchas), armazenamento e comercialização. Desta forma, os ganhos econômicos e sociais com o aproveitamento adequado de espécies ainda sub-valorizadas como o marisco *A. brasiliana* podem ser duradouros para os pescadores, desde que exploradas em bases ecológicas sustentáveis.

A aplicação de novas tecnologias de depuração do molusco é de suma importância para o aproveitamento racional deste recurso, através do conhecimento científico da matéria-prima a ser utilizada, agregando valor ao pescado pela diversificação da produção (novos produtos como marinado e defumado) e aproveitando espécies de baixo valor comercial.

MATERIAL E MÉTODOS

Para dar inicio as atividades do projeto foi realizada uma visita ao município de Grossos/RN, onde pudemos ter contato com o trabalho realizado pelas marisqueiras da Associação das Mulheres Pescadoras e Artesãs. Acompanhamos todo o processo realizado no local, tanto o trabalho realizado na praia (coleta do marisco), como o trabalho realizado na sede da associação (lavagem do marisco; cocção; desconchamento; pesagem; embalagem e armazenamento).

Com um maior conhecimento a cerca da realidade do trabalho realizado no local, iniciamos o planejamento dos experimentos, visando à implantação de um sistema simples de depuração, com o objetivo principal de reduzir a quantidade de areia presente nos moluscos. Optamos pela utilização de baldes de 5 litros contendo peneiras suspensas em seu interior, onde foram colocados os moluscos por um determinado tempo, contendo água do próprio local de coleta do marisco. Os experimentos e as posteriores análises laboratoriais visão comparar a eficiência do sistema de depuração proposto com os procedimentos de lavagem e cocção realizados comumente pelas marisqueiras.

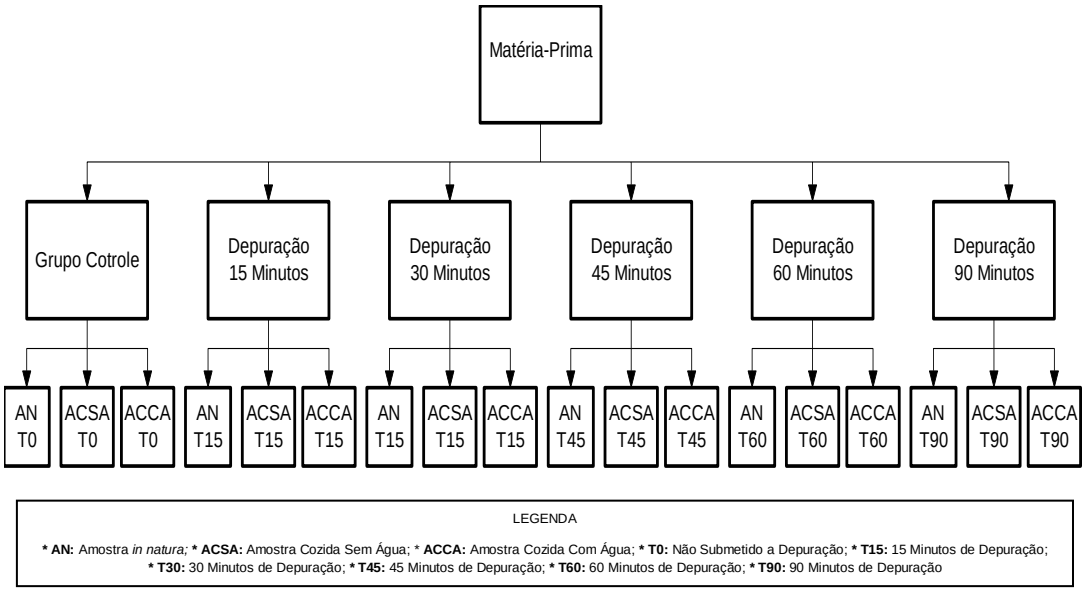
Foram utilizados 15 kg de marisco nos experimentos, os quais foram submetidos a 30 tratamentos, como mostra os fluxogramas 1 e 2. Na primeira etapa dos experimentos, os organismos foram submetidos aos tratamentos de depuração. Foram utilizados 1,5 kg de marisco em cada balde, os quais foram submetidos a tempos diferentes de depuração (15, 30, 45, 60 e 90 minutos). Após o tempo de depuração os mariscos foram colocados em sacos plásticos etiquetados e armazenados temporariamente em caixa isotérmica e transportados para a sede da associação.

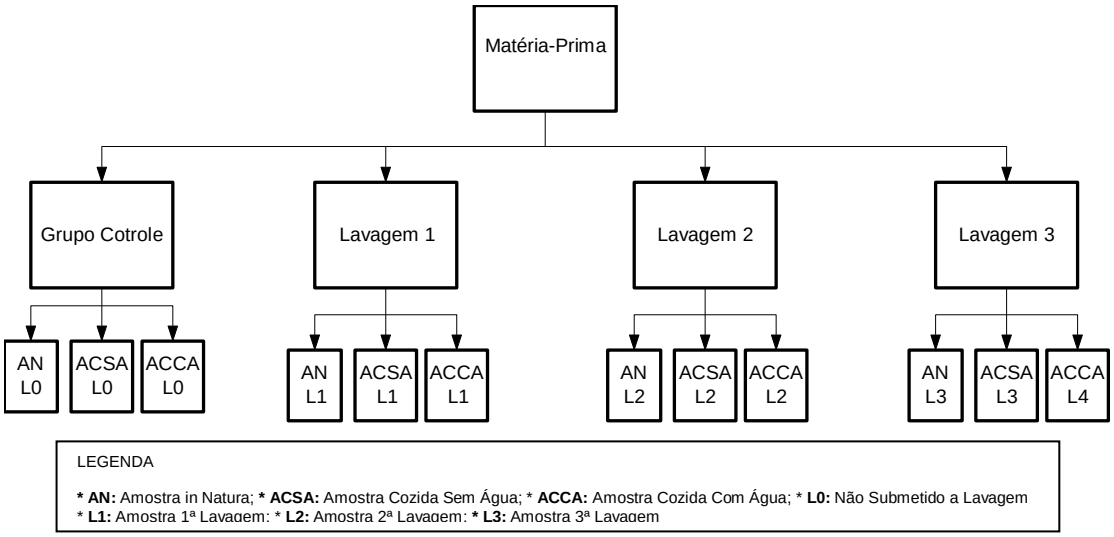
A segunda etapa ocorreu na sede da associação, onde cada amostra de 1,5 kg foi dividida em 3 amostras de 0,5 kg cada, para a realização dos demais tratamentos (cozimento com água e cozimento sem água). Após o cozimento os mariscos foram desconchados; armazenados em sacos plásticos e colocados em caixa isotérmica para serem transportados para o Laboratório de Limnologia e Qualidade de Água do Semi-Árido (LIMNOAQUA) da Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA.

Também foram colhidas amostras de marisco do processo de lavagem, processo esse realizado comumente no local. Normalmente os mariscos são submetidos a 3 lavagens consecutivas, dessa forma

foram colhidas amostras (1,5 kg) de cada processo de lavagem. Essas amostras foram divididas em 3 amostras de 0,5 kg e submetidas aos processos de cozimento, assim como as amostras provenientes da depuração, como mostra o fluxograma 2. As amostras de marisco in natura, ou seja, aquelas que não foram submetidas ao processo de cocção, foram desconchadas no LIMNOAGUA.

Após a realização de todos os procedimentos os mariscos foram congelados para posterior determinação do Resíduo Mineral Fixo (cinzas).



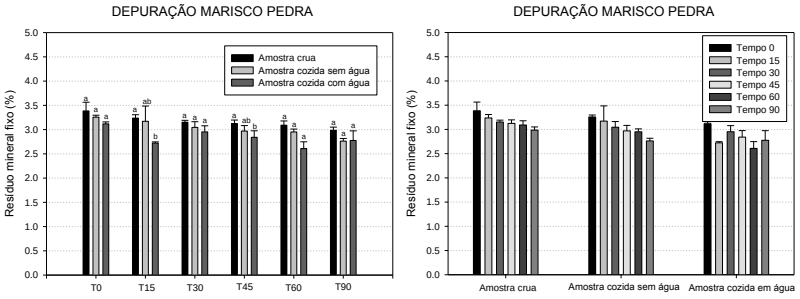


Para a determinação do Resíduo Mineral Fixo primeiramente os cadinhos de porcelana vazios foram aquecidos em forno mufla a 550º C durante 30 minutos, depois foram colocados para esfriar no dessecador e posteriormente foram tarados. Após esse procedimento foi pesado em torno de 2g de amostra homogeneizada de cada tratamento em triplicata. O conjunto foi levado ao forno mufla a 550º C até obter cinzas brancas. Os cadinhos contendo as cinzas foram colocados no dessecador para esfriar e depois foram pesados para se obter o peso das cinzas. A porcentagem de resíduo mineral fixo foi calculada utilizando-se a seguinte fórmula:

$$\% \text{ de resíduo mineral fixo} = \frac{\textit{Peso do resíduo mineral}}{\textit{Peso da amostra seca}} \times 100$$

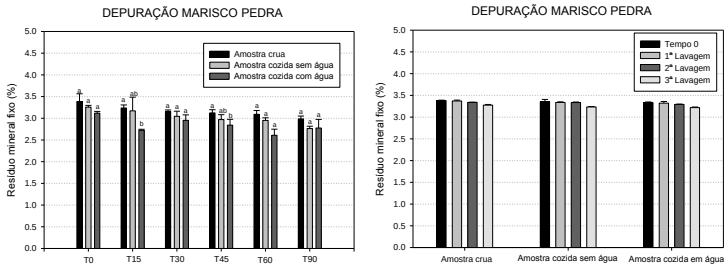
RESULTADOS E DISCUSSÃO

Analisando-se os gráficos na Figura 1 e 2 pode-se verificar que não houve diferença significativa quando observado o percentual de resíduo mineral fixo nos diversos tempos de depuração, com exceção dos mariscos submetidos aos tempos de 15 e 45 minutos onde a amostra in natura e a amostra cozida com água apresentaram diferença estatística. Mesmo não apresentando diferença estatística, os resultados apresentaram tendência de diminuição com o aumento do tempo, o que pode estar relacionado a adaptação do marisco ao novo ambiente.



	MÉDIA	SD	MÉDIA	SD	MÉDIA	SD	MÉDIA	SD
AN0	3.3848	0.1786	ACSA-0	3.2569	0.0399	ACCA-0	3.1175	0.0404
AN15	3.2361	0.0704	ACSA-15	3.1704	0.3144	ACCA-15	2.7220	0.0247
AN30	3.1526	0.0379	ACSA-30	3.0450	0.1172	ACCA-30	2.9524	0.1256
AN45	3.1233	0.0729	ACSA-45	2.9687	0.1136	ACCA-45	2.8404	0.1340
AN60	3.0906	0.0873	ACSA-60	2.9512	0.0602	ACCA-60	2.6079	0.1402
AN90	2.9850	0.0663	ACSA-90	2.7616	0.0551	ACCA-90	2.7749	0.1993

Figura 1. Resíduo mineral fixo nas etapas de depuração e após cocção.



	MÉDIA	SD		MÉDIA	SD		MÉDIA	SD
ANL0	3.3788	0.0107	ACSA-L0	3.3546	0.0520	ACCA-L0	3.3342	0.0140
ANL1	3.3702	0.0201	ACSA-L1	3.3361	0.0148	ACCA-L1	3.3201	0.0388
ANL2	3.3397	0.0030	ACSA-L2	3.3345	0.0113	ACCA-L2	3.2927	0.0064
ANL3	3.2749	0.0158	ACSA-L3	3.2332	0.0092	ACCA-L3	3.2179	0.0137

Figura 2. Resíduo mineral fixo nas etapas de depuração, lavagem e após cocção.

Dessa forma, a utilização de um espaço de tempo maior pode significar a redução de uma maior quantidade de resíduo de areia. Os percentuais do resíduo mineral fixo também não apresentaram diferença significativa quando comparados os diversos processos de lavagem, o que demonstra que os mesmo são eficazes apenas na remoção dos resíduos externos, que poderiam vir a contaminar o marisco no momento da cocção.

CONCLUSÃO

Através da análise da porcentagem de resíduo mineral fixo nos diversos tratamentos pode-se perceber que não houve diferença estatística entre os mesmos, demonstrando que o tempo de depuração não foi suficiente e que o tipo de cocção (com ou sem água) não interferiu na redução do resíduo mineral fixo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Carneiro, C. R. **Densidade populacional da Anomalocardia brasiliana** (Gmelim, 1791) na praia de Barra, município de Grossos – RN. (monografia). ESAM, RN, 1994, 45 p.

Castro, A.C.L. **Aspectos ecológicos da Ictiofauna da Ilha de São Luís — MA**, (Tese de Doutoramento), Universidade Federal do Maranhão – UFMA, 72p, 1997.

Gil, Troncoso & Thomé. **Manual para manejo e otimização na exploração comercial de moluscos bivalves.** Porto Alegre: Edição do Autor, 2007.

Pedrosa, L.F.C.; Cozzolino, S.M.F. **Composição centesimal e de minerais de mariscos crus e cozidos da cidade de Natal/RN**. Ciênc. Tecnol. Aliment., v. 21, n. 2, p. 154-157, 2001.
.

AGRADECIMENTOS

A UFERSA e CNPq pela concessão da bolsa PIVIC para a execução do trabalho.

Avaliação do método Famacha© na identificação de ovinos resistentes e susceptíveis à haemoncose.

Rachiel Eduardo Silva Rebouças[1]; Sílvia Maria Mendes Ahid[2]; Ana Sabrina Coutinho Marques[3].

[1]Bolsista PIBIC/CnPQ – Curso de Medicina Veterinária, UFERSA – eduardo_sale@hotmail.com,
[2]Docente doutora do Departamento de Ciências Animais, UFERSA, Mossoró, RN – Orientadora,
[3]Discente de Graduação em Medicina Veterinária, UFERSA, Mossoró, RN.

RESUMO

O conhecimento epidemiológico dos endoparasitos é de fundamental importância no controle estratégico eficiente em uma região. Com isso, métodos de avaliação do estado sanitário dos animais foram desenvolvidos para conhecer a eficácia das drogas, diminuindo seu uso e dessa forma melhorar a qualidade dos produtos animais. O objetivo deste trabalho foi avaliar a utilização do método FAMACHA© como estratégia auxiliar no controle do parasita **Haemonchus contortus** em ovinos criados sob as condições da região oeste do Rio Grande do Norte. Além do acompanhamento clínico, foram determinados valores do hematócrito, proteínas plasmáticas totais e contagem do número de ovos por grama de fezes (OPG) para avaliar a relação existente entre os exames. Foram utilizados 46 ovinos mestiços das raças Santa Inês e Dorper, avaliados durante os períodos de seca e de chuva, durante um ano.

Palavras-chave: parasitose gastrintestinal, Haemonchus contortus, método FAMACHA, ovinos.

ABSTRACT

AVALIAÇÃO DO MÉTODO FAMACHA© NA IDENTIFICAÇÃO DE OVINOS RESISTENTES E SUSCEPTÍVEIS À HAEMONCOSE. The epidemiology knowledge of the endoparasites has great importance to promote efficient strategic control within of any regions. Thus, methods of assessment of the state of health of the animals were developed to meet the effectiveness of the drugs, reducing their use and thus improve the quality of animal products. The objective of the current work was to evaluate FAMACHA© method utilization as an auxiliary strategy on the control of the parasite **Haemonchus contortus** in sheeps under conditions native ambient within of the west region of the Rio Grande do Norte. Moreover the clinical assistance, values of hematocrit, total plasma proteins and OPG were determinate to evaluate the relation between the exams. They were used 46 half-bred Santa Ines and Dorper female sheeps, evaluated on the dry and rainy weather, for a year.

Key words: gastrointestinal parasites, Haemonchus contortus, FAMACHA method, sheeps.

INTRODUÇÃO

A ovinocultura é uma atividade largamente explorada nos países tropicais, visando à produção sustentada de carne, leite e peles. O interesse pela exploração de ovinos vem aumentando nos países desenvolvidos, onde o uso de tecnologias é usado com o objetivo de aumentar a produção (VIEIRA et al., 2003). No entanto, as endoparasitoses gastrintestinais se constituem no principal fator limitante para a produção de ovinos em todo o mundo, especialmente, nas regiões tropicais, onde os prejuízos econômicos são mais acentuados (LIMA, 2008; AMARANTE, 2003).

Os efeitos dos parasitas na saúde dos ovinos caracterizam-se, principalmente, pela anemia e hipoproteinemia, que podem resultar em morte dos animais. A anemia produzida pelos parasitas gastrintestinais, principalmente pelo *Haemonchus contortus*, tem sido objeto de estudo por diversos pesquisadores (ADANS, 1981). O *H. contortus* é predominante em diversas regiões do Brasil, onde é considerado o principal parasita de ovinos, causador de mortes em animais, devido à ingestão de sangue na região do abomaso do hospedeiro (MOLENTO et al., 2004), e que acarreta sérios prejuízos econômicos na ovinocultura mundial (BAKER, 2003). Ovinos com intensa parasitose, principalmente jovens, podem apresentar diminuição dos valores hematológicos e perdas protéicas, caracterizadas por hipoproteinemia com hipogamaglobulinemia (ADANS, 1993).

Associado a esse problema, está o uso indiscriminado de drogas anti-helmínticas alopáticas que é responsável pela seleção de nematódeos resistentes ou de nematódeos que desenvolvem resistência aos anti-helmínticos (AMARANTE, 2003), tornando-se assim uma estratégia ineficiente devido à falta de critério técnico na aplicação dos fármacos (LANUSSE et al, 1993).

Na busca de alternativas ao uso indiscriminado de fármacos, métodos de avaliação do estado sanitário dos animais foram desenvolvidos com o intuito de conhecer a eficácia das drogas, diminuindo seu uso diminuindo seu uso e dessa forma melhorando a qualidade e estendendo a vida útil dos produtos anti-helmínticos nesses animais.

Então, Van Wyk et al. (1997) iniciaram alguns estudos com o objetivo de avaliar individualmente os animais do rebanho através do acompanhamento da coloração da conjuntiva. O método é baseado na coloração da mucosa ocular, identificando os animais que apresentam graus de parasitose elevada (denominados sensíveis), leve (os resilientes), e os parasitados que não expressam sinais clínicos: os resistentes; e foi denominado de método Famacha©.

Os mesmos autores associaram os valores do hematócrito com as diferentes colorações da conjuntiva, sendo que estas foram estabelecidas através do auxílio da computação gráfica, representando cinco graus de anemia. Também foi comprovado que os diferentes graus de anemia apresentaram correlação de 0,8 com grau de confiabilidade superior a 95% (VAN WYK et al, 1997).

O método FAMACHA© é uma alternativa de controle anti-helmíntico, onde se recomenda medicar o menor número possível de animais. Ou seja, só recebem medicação anti-helmíntica aqueles animais que apresentam sintomas de anemia clínica, deixando os demais animais sem medicação (MOLENTO et al., 2004). Nesse sentido, é possível realizar o controle dos nematódeos gastrintestinais, reduzindo o número de aplicações anti-helmínticas nos animais.

Ainda segundo Molento et al. (2004), o cartão do método FAMACHA© permite a avaliação da mucosa ocular por meio dos diferentes tons de coloração, variando de vermelho-robusto até o quase branco, que está correlacionada com o grau de parasitismo por *Haemonchus contortus*, vermes hematófagos do abomaso dos pequenos ruminantes.

Na região oeste potiguar, particularmente, ainda existem poucos trabalhos sobre a utilização do cartão do método Famacha© com referência para o controle anti-helmíntico de ovinos mantidos sob tais condições semi-áridas. Portanto, o objetivo desse trabalho foi avaliar os aspectos clínicos (monitorados pelo cartão FAMACHA©), relacionando-os aos valores de hematócrito, proteínas totais, e exame parasitológico de ovinos explorados em uma propriedade rural no município de Mossoró, pertencente ao Rio Grande do Norte.

MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho teve por finalidade avaliação, análise e aperfeiçoamento da técnica *FAMACHA* aplicada em ovinos jovens, criados semi-intensivamente na região semi-árida do oeste potiguar. Foram avaliados 92 (noventa e dois) animais de uma propriedade do município de Mossoró, no Rio Grande do Norte, mestiços de Santa Inês e Dorper, e divididos em dois grupos, cada um com 46 (quarenta e seis) animais, submetidos a condições climáticas distintas: um grupo foi analisado na seca e outro no período chuvoso.

Foram promovidas coletas a cada 30 dias no período de seca que correspondeu aos meses de agosto a dezembro de 2009, e a cada 15 dias no período chuvoso abrangendo os meses de março a junho de 2010. Neste momento foi feita a coleta de fezes diretamente da ampola retal, e as amostras foram separadas e identificadas em sacos plásticos com a numeração do respectivo animal. Nas visitas os animais eram submetidos a vermifugações de acordo com o método FAMACHA®. Ao término das atividades de campo, o material foi levado para a Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O sangue coletado por venopunção da veia jugula cervical, e acondicionado em frascos estéreis com EDTA, foi processado no laboratório de Patologia Clínica, para realização de leitura global de hematócrito e proteínas totais. No Laboratório de Parasitologia Animal foram realizadas analises pela técnica de contagem de ovos por grama de fezes (OPG), segundo a técnica de Gordon e Whithlock (1939),

modificada, *apud* Ueno e Gonçalves (1998) e ainda a coprocultura em *"pool"* como forma de avaliação qualitativa. Para a identificação das larvas foi utilizada a chave de Keith (1953).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao longo de todo o período de avaliação dos animais foi possível constatar que no período seco a carga parasitária analisada pela técnica de contagem de Ovos Por Grama (OPG) foi menor em relação média do período chuvoso. Os resultados obtidos podem ser vistos na tabela 1.

A partir dos testes de correlação de Pearson evidencia-se uma correlação entre os resultados de proteínas plasmáticas totais e Estrongilídeos, bem como entre proteínas plasmáticas totais e OPG. Tais correlações podem ser justificadas na Tabela abaixo.

Tabela 1. Teste de Correlação de Pearson entre Estrongilídeos, Strongyloides, OPG, Hematócrito e Proteínas Totais.

	Estrongilídeos	Strongyloides	OPG	Hematócrito	Proteínas Totais
Strongyloides	<0,0001	-			
OPG	<0,0001	<0,0001	-		
Hematócrito	0,0002	0,0039	<0,0001	-	
Proteínas Totais	0,0024	n.s.	0,0010	n.s.	-
FAMACHA©	<0,0001	0,0005	<0,0001	0,045	0,0041

n.s.: não significante (P>0,05)

Segundo o teste de Mann-Whitney houve uma diferença significante quando comparados os períodos de chuva e de seca para os valores de proteínas plasmáticas totais e os resultados obtidos na contagem de Ovos Por Grama (OPG). Porém, o mesmo não ocorreu na contagem do volume globular (hematócrito).

O primeiro grupo foi avaliado no período de estiagem, entre os meses de agosto a dezembro, não sendo encontrados resultados com importância estatística em relação aos valores de proteínas plasmáticas totais e hematócrito. Já no que diz respeito a Estrongilídeos, Strongyloides, Eimeria e Moniesia, foram encontrados resultados relevantes de acordo com as médias obtidas conforme se demonstra na Tabela 2.

Tabela 2. Teste de Mann-Whitney para avaliação da relação de Estrongilídeos, Strongyloides, hematócrito, proteínas totais e FAMACHA © nos períodos de seca e chuva.

		Estrongilídeos	Strongyloides	Hematócrito	Proteínas Totais	Proteínas Totais %	FAMACHA©
SECA	Média	828,38	68,12	38,08%	4,9	54,26%	2,92
	Desvio padrão	1691,52	261,05	0,11	0,31	0,13	1,96
CHUVA	Média	191,03	3,21	36,17%	5,76	61,96%	2,02
	Desvio padrão	301,26	17,67	0,05	1,08	0,05	0,8

O segundo grupo foi analisado no período chuvoso, entre os meses de março a maio, constatando-se índices irrelevantes nas variáveis proteínas plasmáticas totais e hematócrito, o que, de igual modo, ocorreu ao grupo analisado no período de estiagem. O mesmo ocorreu para Estrongilídeos, Strongyloides, Eimeria e Moniesia, nos quais foram encontrados resultados importantes, como no grupo anterior, podendo-se observar a partir das médias e desvios padrões contidos na Tabela 2. Também foi constatada uma relativa redução da presença de Eimeria e Moniesia. Quanto ao grau FAMACHA©, houve uma correlação com os resultados dos exames parasitológicos, como também visto na Tabela 2.

Chiejina et al (1989) consideram que o período de maior disponibilidade de formas infectantes na pastagem é a época chuvosa, já que no período seco há uma rápida dessecação das fezes de pequenos ruminantes.

Charles (1995), ao avaliar a disponibilidade de larvas infectantes de nematóides gastrintestinais de ovinos no semi-árido de Pernambuco, constatou que a transmissão das várias espécies de nematóides ocorreu principalmente em meados da estação chuvosa até o início da estação seca, sendo a média de 416 larvas de *Haemonchus contortus* na seca; e *Trichostrongylus spp.*, *Cooperia spp*. e *O. colubianum* e *S. papillous* variaram de 89, 89, 17 e 5 na estação seca a 497, 109, 93 e 284 na chuvosa, respectivamente.

Entretanto, ao contrário de estudos descritos acima os resultados demonstram uma inversão na dinâmica populacional desses helmintos, já que a maior quantidade de ovos foi encontrada na estação seca. Com isso, pode-se avaliar que o período chuvoso dispõe de alimentação de maior qualidade para garantir melhor resistência dos animais à ação helmíntica.

CONCLUSÃO

Com base nos resultados obtidos neste trabalho e considerando as condições utilizadas neste experimento, pode-se concluir que a carga parasitária dos animais foi menor no período chuvoso, devido a este dispor de alimentação de maior qualidade para os animais, proporcionando a eles resposta eficiente à agressão parasitária. Além disso, o intervalo de tratamento, segundo o recomendado pelo método FAMACHA©, tornou-se mais intensivo na estação chuvosa, colaborando ainda mais para uma boa resposta ao tratamento.

Foi possível testar o método FAMACHA© e comprovar sua aplicabilidade em ovinos jovens, como alternativa no controle do *H. contortus*. A redução nos custos de produção, a diminuição no volume de substâncias químicas lançadas ao meio ambiente e o auxílio na tomada de decisão quanto ao tratamento dos animais fazem do método FAMACHA© um sistema atraente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADANS, D. B. **Changes in blood leukocytes, bone marrow and lymphoid organs in sheep infected with *Haemonchus contortus***. *International Journal for Parasitology*, Oxford, v. 11, n. 4, p. 309-317, 1981.

ADANS, D. B. Systemic responses to challenges infection with ***Haemonchus contortus*** in immune merino sheep. **Veterinary Research Communications**, v.17, p.23 -35, 1993**.**

CHARLES, T. P. Disponibilidade de larvas infectantes de nematódeos gastrintestinais parasitas de ovinos deslanados no semi-árido pernambucano. Ciência Rural, v.25, n.3, 1995. pp.437-442.

CHIEJINA, S. N.; FAKAE, B. B.; EZE, P. I. **Development and survival of free-living stages of gastrointestinal nematodes of sheep and goats on pasture in the Nigerian savanna**. Veterinary Research Communications, v.13, p. 103-112, 1989.

LANUSSE, C.; PRICHARD, R. **Relationship between pharmacological properties and clinical efficacy or rumiants anthelmintics**. *Veterinary Parasitology*, Amsterdam, v. 49, n. 2-4, p. 123-158, 1993.

MOLENTO, M. B.; TASCA, C.; GALLO, A.; FERREIRA, M.; BONONI, R.; STECCA, E. **Método Famacha® como parâmetro clínico individual de infecção por *Haemonchus contortus* em pequenos ruminantes.** Ciência Rural, Santa Maria, v. 34, n. 4, p. 1139-1145, 2004.

VIEIRA, L. S.; CAVALCANTE, A. C. R. **Alternativas de controle da verminose gastrintestinal dos pequenos ruminantes**. Sobral: EMBRAPA/CNPC, 2003. (Circular Técnica, 29).

VAN WYK, J. A.; MALAN, F. S.; BATH, G. F. Rampant anthelmintic resistance in sheep in South Africa – what are the options? In: **WORKSHOP MANAGING ANTHELMINTIC RESISTANCE IN ENDOPARASITES. INTERNATIONAL CONFERENCE OF THE WORLD ASSOCIATION**

FOR THE ADVANCEMENT OF VETERINARY PARASITOLOGY, 16., 1997, Sun City. *Proceedings...* Sun City, South Africa: WAAP, 1997. p. 51-63.

WOOLASTON, R. R.; BAKER, R. L. **Prospects of breeding small ruminants for resistance to internal parasites**. International Journal of Parasitology. Vol. 26; n. 8-9; Aug-Sep, 2003. p. 845-855.

AGRADECIMENTOS

À DEUS, maravilhoso conselheiro, pai da eternidade, príncipe da paz. Desacreditar seria renegar a própria existência;

À minha mãe, fonte de luz. Por acreditar em todos os meus sonhos, mesmo quando eles pareciam impossíveis;

À minha irmã Andressa, uma mulher maravilhosa, amiga sem igual, por todo o carinho e compreensão;

Ao meu irmão Alan, dono dos meus melhores sorrisos, por todo o amor, toda calma e paz que transmite ao meu coração;

Ao meu amigo Carlos Júnior, exemplo de motivação, pela companhia nas noites em claro, estudando. Um grande advogado;

Aos Srs. Jesualdo e Gileno, sempre dispostos a ajudar, por possibilitarem as melhores experiências do trabalho em campo;

Ao meus orientadores Silvia Ahid e Denito Blanco, verdadeiros mestres, por toda a ajuda e atenção dispensadas a minha pessoa, sem a qual este trabalho não seria possível.

A UFERSA e CNPq pela concessão da bolsa (PIBIC) para a execução do trabalho.

Amo vocês.

Identificação dos principais microrganismos bacterianos causadores de cistites em cães e gatos.

Raimundo Neilson de Lima Amorim[1]; Francisco Marlon Carneiro Feijó[2]; Nilza Dutra Alves[3]; Klívio Loreto Raulino Tomaz[3]; Taciana de Melo Fernandes Silva[3]

[1]Aluno do curso de Medicina Veterinária da UFERSA - PIVIC- e mail:neilsonamorim@hotmail.com

[2]Professor do Curso de Medicina Veterinária, UFERSA-Departamento de Ciencias Animais (Orientador)

[3]Outros autores

RESUMO

A cistite corresponde a inflamação da bexiga, ocorre com bastante freqüência nos cães e gatos não tendo predisponência por sexo, raça ou faixa etária, com isso este estudo teve como objetivo identificar os agentes etiológicos causadores de cistite em cães e gatos de amostras de urina para análise do perfil de resistência aos antibióticos nas bactérias isoladas em uroculturas. O trabalho foi realizado no período 08/ 2009 a 07/2010. Foram feitas 17 coletas de urina de felinos e enviadas ao Laboratório de Microbiologia Veterinaria da UFERSA, sendo realizadas 11 coletas por cistocentese percutânea e 6 por sonda. Foram realizadas provas morfológicas e bioquímicas para a identificação dos microrganismos. E assim foi observado o crescimento dos seguintes microrganismos: *Proteus mirabilis, Bacillus* spp, *Staphilococcus* spp, *Klebsiella pneumoniae, Estreptococcus* spp, *Citrobacter freundii, Enterobacter gergoviae, Enterobacter aglomerans e Hafnia alvei.* Já em relação ao antibiograma, observou-se que todos os microrganismos foram resistentes a polimixina. Em relação às bactérias Gram. negativas, pode-se afirmar que todas foram sensíveis a gentamicina, com exceção das amostras de *Providencia rettgeri.* As bactérias Gram. Positivas como o *Staphylococcus* sp. e *Bacillus* sp, foram sensíveis ao clorafenicol. Assim, conclui-se que as cistites na região de Mossoró-RN em gatos apresentam como principal agente o microrganismo *Proteus mirabilis*, encontrado de forma isolada ou mista e deve ser realizados antibiogramas, já que os microrganismos podem ser resistentes a mais de um tipo de antimicrobiano.

Palavras chaves: Cistite, Gato, cão, Antibiograma

ABSTRACT

IDENTIFICATION OF THE MAIN MICROORGANISMS THAT CAUSE BLADDER INFECTIONS IN DOGS AND CATS: Cystitis matches bladder inflammation, occurs frequently in dogs and cats not having xxxxxxxx by sex, race or age, thus this study aimed to identify the etiologic agents of cystitis in dogs and cats urine samples and profile analysis of antibiotic resistance in bacteria isolated from urine cultures. The work was conducted in August 2009 to July 2010. 17 samples were colletct from the urine of felines and sent to the veterinary microbiology laboratory - UFERSA, 11 collections being held by cystocentesis percutaneous urethral probe and 6 collections being held by sond. It was made morphological and biochrismaty probes to identification of the bacterias and it was found the following microorganisms: *Proteus mirabilis, Bacillus spp, Staphylococcus spp, Klebsiella pneumonia, Streptococcus spp, Citrobacter freundii, Enterobacter gergoviae, Enterobacter aglomerans and Hafnia alve*i. In relation to the antibiotic, it was showed that all strains were resistant to polymyxin. Regarding Gram. negative, it can be observed that all were sensitive to gentamicin, exception of samples *Providencia rettgeri*. Staphylococcus sp. and Bacillus sp were sensitive to chloramphenicol. Thus, it is conclude that the region of cystitis Mossoró-RN in cats presented as the main agent organism *Proteus mirabilis*, found alone or mixed. And it must be performed antibiograns, since the organisms may be resistant to more than one type of antimicrobials.

Key words: Cystitis, Cat, dog, antibiogran

INTRODUÇÃO

A bexiga é um reservatório de urina que varia quanto à forma, tamanho e posição dependendo do volume de urina contido neste órgão. Esta possui um colo (junção vesico-uretal), um corpo e um vértice(ápice). A bexiga distendida situa-se no assoalho do abdômen e ocupa um volume considerável da cavidade abdominal (SLATTER, 1998).

A cistite corresponde a inflamação da bexiga e ocorre com bastante freqüência nos cães e gatos não tendo predisponência por sexo, raça ou faixa etária. Consiste no espessamento da parede e irregularidade da mucosa vesical em conseqüência de ação bacteriana. Os sintomas mais característicos são o aumento da freqüência ao urinar, ardor e muitas vezes sangue misturado a urina (FREITAS, 2008).

A Infecção do Trato Urinário (ITU) caracteriza-se pela presença e multiplicação de microrganismos na urina, devido a sua presença no aparelho urinário, com possível invasão e reação das estruturas tubulares, ou parenquimatosas, do aparelho urinário ou órgãos anexos (CORREIA et al, 2007). Segundo (BARTGES, 2004) a ITU de origem bacteriana ocorre devido a dois fatores concomitantes: a ruptura nos mecanismo de defesa do organismo hospedeiro e a presença de um número suficiente de microrganismos virulentos capaz de aderir, multiplicar e persistir em uma porção do trato urinário.

Clinicamente, a ITU pode ser dividida em dois grupos: cistite, onde a presença de bactérias se limita a bexiga, e pielonefrite, que afeta a pélvis e o parênquima renal. A contaminação do trato urinário ocorre por três vias: ascendente, a partir da flora fecal e uretral; hematógena, na qual a bactéria contamina o sangue e infecta secundariamente o aparelho urinário; e linfática, que e uma via duvidosa de disseminação bacteriana para originar a infecção urinaria. Poderá eventualmente ter um papel nas infecções crônicas (CORREIA et al, 2007).

As propriedades antibacterianas da urina, como a alta osmolaridade, baixa pH, presença de ácidos orgânicos e concentração de uréia, alem do fluxo e produção constantes, os quais possibilitam a eliminação mecânica de microrganismos, são alguns destes. Devem ser consideradas ainda as barreiras de defesa das mucosas e a imunocompetência sistêmica do hospedeiro (BARTGES, 2004; BLANCO et al., 2001; SEGUIN et al, 2003).

Para prevenção, a formação de urólitos, recomenda-se o manejo da bandeja sanitária de modo apropriado, sendo fundamental para que o gato urine e defeque com a freqüência adequada, como também o correto fornecimento de água (DOWERS, 2009).

A infecção urinária bacteriana em cães corresponde a uma das mais freqüentes afecções causadoras de sinais como hematúria, disúria e polaquiúria. Em contraste, os resultados de diferentes ensaios clínicos e laboratoriais indicam que os felinos são resistentes às infecções bacterianas das vias urinárias. Os gatos domésticos são freqüentemente acometidos por doenças do trato urinário inferior que, embora possam ter causas diversas, caracterizam-se por resultarem em manifestações clínicas similares ou obstrução uretral. No entanto, esses sinais clínicos representam simplesmente uma resposta inespecífica de injuria das vias urinárias (RECHE JUNIOR, 2005).

O diagnostico só e confirmado pela urocultura, considerado o melhor método; não só indica a ocorrência de multiplicação bacteriana no trato urinário, como permite o isolamento do agente etiológico e o estudo da sua susceptibilidade aos antibióticos (PIRES et al., 2007). Com isso os autores objetivaram caracterizar as cistites de cães e gatos e determinar os principais microorganismos presentes, avaliando-se a resistência desses microorganismos aos principais antimicrobianos

MATERIAIS E MÉTODOS

Após análises clínicas, as coletas de urina foram realizadas de animais com cistite acompanhada na rotina do Hospital Veterinário Dix-Huit Jerônimo Rosado, no período de 08/2009 a 07/2010, direcionadas para o Laboratório de Microbiologia Animal da Universidade Federal Rural do Semi Árido-UFERSA. Foram feitas 17 coletas de urina de felinos, sendo 11 por cistocentese percutânea utilizando agulha descartável em um ângulo de 45º até atingir a bexiga e 6 por sonda uretral. Em seguida, a urina foi colocada em tubo estéril devidamente identificado e armazenado em caixas de isopor com uma temperatura de aproximadamente 4 - 8 ºC e levada ao laboratório para ser processada. Para análise microbiológica da urina, o material coletado foi semeado em ágar cled e ágar sangue com 5% de sangue de carneiro desfibrinado, e posteriormente incubado em estufa bacteriológica a 37 ºC por 24 horas. Em seguida ao tempo de incubação, as placas foram examinadas observando-se o crescimento das colônias. Logo em seguida, alíquotas foram repicadas em caldo infusão cérebro coração (BHI) incubadas a 37 ºC por 24 horas. A identificação da colônia foi feita através das características macroscópicas,

microscópicas, morfotintoriais e o perfil bioquímico. Após identificação, os microrganismos foram submetidos a testes de sensibilidades *in vitro* em ágar Miller-Hirton frente à getamicina (10mg), clorafenicol (30mg), ceftriaxona (30mg), cefoxitina (30mg), vancomicina (30mg), polimixina (300mg), novobicina (30mg), estreptomicina (10mg) e cefalotina (30mg).. A leitura foi realizada 24 horas após a incubação das placas a 37 ºC, procedendo-se a medição dos halos de inibição de crescimento

RESUSTADOS E DISCUSSÕES

Foram analisadas 17 amostras de uroculturas de felinos sendo 16 machos e 1 fêmea das quais 11 (64.70%) foram consideradas positivas para o crescimento bacteriano. A média de peso dos animais foi de 4,350 kg, com idade variando de 1,5 a 6 anos. Foram isoladas 16 cepas bacterianas: *Proteus mirabilis* (05), *Klebsiella pneumoniae* (02) e *Providencia rettgeri* (02), *Staphylococcus* sp. (01), *Streptococcus* sp. (01), *Bacillus* sp. (01), *Citrobacter freundii* (01), *Enterobacter gergoviae* (01), *Enterobacter aglomerans* (01) e *Hafnia alvei* (01), como mostra na Tabela I. SPINOLA et al., (2007), obtiveram os resultados semelhantes, já que isolaram *Proteus mirabilis*, *Klebsiella pneumoniae*, *Providencia rettgeri*, *Staphylococcus* sp, *Streptococcus* sp, *Enterobacter aglomerans, Citrobacter* spp e *Bacillus* sp como os microrganismos mais freqüentes e SANTOS et al., (2005) isolaram *Staphylococcus*, *Streptococcus* e *Proteus*. Estes são microrganismos naturalmente residentes na uretra distal do trato urinário e um possível desequilíbrio entre a relação hospedeiro e microbiota, pode resultar em infecção, com posterior ascensão pela uretra, até a bexiga (BUSH, 1976; POLZIN, 1994; GREENE, 2006).

Tabela I: Número e Percentual de bactérias isoladas de urina de felinos coletados por cistocentese e sonda uretral

MICRORGANISMOS	TIPOS DE COLETAS				TOTAL
	CISTOCENTESE		SONDA URETRAL		
	Nº	%	Nº	%	
Staphylococcus sp.	1	20%	0	0%	1
Streptococcus sp.	1	20%	0	0%	1
Bacillus sp.	1	20%	0	0%	1
Klebsiella pneumoniae	1	20%	1	9%	2
Proteus mirabilis	1	20%	4	36%	5
Citrobacter freundii	0	0%	1	9%	1
Providencia rettgeri	0	0%	2	18%	2
Enterobacter gergoviae	0	0%	1	9%	1
Enterobacter aglomerans	0	0%	1	9%	1
Hafnia alvei	0	0%	1	9%	1
TOTAL	5	100%	11	100%	16

Das 11 amostras coletadas por cistocentese, foram isolados *Staphylococcus* sp. (01), *Streptococcus* sp. (01), *Bacillus* sp. (01), *Klebsiella pneumoniae* (01) e *Proteus mirabilis* (01). Seis amostras foram negativas na urocultura, destas, dois animais apresentaram urólitos de extruvita e quatro apresentaram cistite idiopática. Devido a forte concentração da urina, os gatos são naturalmente predispostos a formação de urólitos. A urolitíase afeta predominantemente o trato urinário inferior, sendo os urólitos de estruvita os mais comuns. A cistite idiopática é a causa mais comum de afecção do trato urinário sem obstrução. Felinos com cistite geralmente consomem exclusivamente alimento seco, inclusive aqueles que são utilizados para tratamento de urólitos de estruvita (BUFFINGTON *et al.*, 1997), desta forma, justificando a ausência de microrganismos na cultura.

Foram isolados das 6 amostras coletadas por sonda uretral *Klebsiella pneumoniae* (01), *Proteus mirabilis* (03), *Citrobacter freundii* (01), *Providencia rettgeri* (02), *Enterobacter gergoviae* (01), *Enterobacter aglomerans* (01) e *Hafnia alvei* (01). Em que apresentou 4 coletas com mais de uma microrganismo correspondendo a 66.6% nestes tipo de coleta. Há possibilidade de microrganismos isolados neste tipo de coleta serem da uretra distal, já que segundo BARTGES, (2004); BLANCO et al., (2001); SEGUIN et al., (2003) vários microrganismos causadores de infecção no trato urinário são

microrganismos naturalmente residentes neste local. Dentre os vários microrganismo referidos na literatura como agentes etiológicos de UTI, as gram positivas *Staphylococcus* spp., *Streptococcus* spp, e *Enterococcus* spp., são as encontradas com maior freqüência. Entretanto, as bactérias gram negativas *Escherichia coli*, *Proteus* spp, *Klebsiella* spp, *Pseudomonas* spp e *Enterobacter* spp. correspondem por 75% dos casos de UTI (SEGUIN et al., 2003)

Os machos são mais propensos a apresentarem a forma obstrutiva, devido à disposição anatômica da uretra longa e estreita (OLIVEIRA, 1999). A tabela II mostra que as cepas isoladas das coletas de urina do tanto por cistocentese e por sonda uretral apresentaram sensibilidade a vários antibióticos: Novobiocina (87%) Clorafenicol (81%), Gentamicina (81%), Cefalotina (75%), Cefoxitina (75%). Entretanto, houve uma elevada resistência frente a Polimixina que teve (100%), Vancomicina (66%) e Ceftriaxona (38%). Recher Júnior (2005) observou sensibilidade de microrganismos ao antimicrobiano orbifloxacina, embora não tenha-se dados referente a este antimicrobiano, já Spinola; Carvalho (2007) observaram cepas de bacterias gram + e gram – sensíveis a Gentamicina e Clorafenicol, sendo observado dados semelhantes ao relatado pelas autoras.

Tabela II: Suscetibilidade das 16 cepas bacterianas isoladas de cistite.

ANTIBIÓTICO	RESISTENTE		SENSÍVEL	
	Nº	%	Nº	%
Cefalotina 30mg	4	25%	12	75%
Clorafenicol 30mg	3	19%	13	81%
Vanconicina 30mg	9	66%	7	44%
Novobiocina 30mg	2	13%	14	87%
Estreptomicina 10 mg	8	50%	8	50%
Polimixina 300mg	16	100%	0	0%
Gentamicina 10mg	3	19%	13	81%
Cefoxitina 30mg	4	25%	12	75%
Ceftriaxona 30mg	6	38%	10	62%

Das 16 cepas bacterianas isoladas, todas foram resistentes a polimixina. Três cepas bacterianas foram resistentes a cloranfenicol, gentamicina e cefoxitina. *Proteus mirabilis* (02) e *Providencia rettgeri* (01) foram resistentes a cloranfenicol; *Klebsiella pneumoniae* (01) e *Providencia rettgeri* (02) foram resistentes a gentamicina e *Bacillus* sp. (01), *Proteus mirabilis* (01) e *Hafnia alvei* (01) foram resistentes a cefoxitina. Apenas uma cepa de *Klebsiella pneumoniae* e uma cepa de *Proteus mirabilis* foram resistentes a novobiocina. A resistência a antimicrobianos foi um achado comum. Todas as cepas apresentaram resistência à pelo menos um agente antimicrobiano, Esses resultados concordam com diferentes autores, como (HOEKSTRA et al., 2002), A resistência de antimicrobianos deve-se provavelmente ao uso indiscriminado na prática clínica da medicina veterinária, sendo um achado cada vez mais constante.

CONCLUSÃO

Com isso, concluí-se que o microrganismo com maior freqüência isolado de cistite de gatos da rotina do Hospital Veterinário Dix-Huit Jerônimo Rosado foi o microrganismo *Proteus mirabilis*,

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bartges, J. W. Diagnosis of urinary tract infection. **Veterianry Clinical Small. Animal**, v. 34, pág. 923-933, 2004.

Blanco, L. J; Bartges, J. W. Understanding and eradicating bacterial urinary tract infection. **Veerinary. Medical**. v. 96, pág.777-789. 2001.

Buffington C.A, Chew D. J, Kendall M. S *et al*. Clinical evaluation of cats with nonobstructive urinary tract diseases. Journal of the **American Veterinary Medical Association** . v. 210, pág. 46-50., 1997.

Bush, B. M. A. review of the aetiology and consequences of urinary tract infections in the dog. **Brazilian. Veterinary Journal**. v. 132, pág. 632-641.

Correia C, Costa E, Peres A, Alves M, Pombo G, Estevinhes L. Etiologia das Infeccoes do Tracto Urinario e a sua Susceptibilidade aos Antibioticos. **Acta Medical Portuguese**. v. 20 pág. 543-54. 2007.

Dowers K. 2009. Nono bstructive idiopathic feline lower urinary tract disease: How to approach a puzzling disorder: **Veterianry Medicine** :http://veterinarymedicine.dvm360.com. Acesso em 23 de ago. 2010.

Freitas, L. C. D. Cistite em Cães e Gatos. **Publicações & artigos.** 12/11/2008.Disponivel em:http://www.vetclinic.com.br>. Acesso em 23 de agosto 2010.

Greene, C. E. **Infectious diseases of the dog and cat**. 3rd Ed. London: Saundes Elsevier, 2006.

Hoekstra, K. A. and Paulton, R. J. L. Clinical prevalence and antimicrobial susceptibility of Staphylococcus aureus and Staph. Intermedius in dogs. **Journal Applied Microbiology**. v. 93. pág. 406–413. 2002..

Oliveira J. L.P. Uretrostomia perineal em felinos: **revisão. Clínica Veterinária,** v**.** 4: pag.38-42. 1999

Pires, M.C. S, Frota K. S, Junior P. O. M, Correia A. F, Cortez-Escalante J. J, Silveira C. A. Frequencia e Susceptibilidade das infeccoes comunitarias do tracto urinario, em Hospital Universitario de Brasilia, no periodo de 2001 a 2005. **Revista Sociedade Brasileira Medicina Tropical**. v. 40, n.6, pág. 643-647. 2007.

Polzin, D. J. Management of recurrent bacterial urinary tract infections. **Cycle Symp**. 16, pág. 1565-1570. 1994.

Reche junior, A. A orbifloxacina no tratamento das cistites bacterianas em gatos domésticos. **Ciência Rural**, 35(6). 2005.

Santos, M. R. Azevedo, J. S. Petrucci, C. G. Fisher, C. D. B. Oliveira, S. J. Suscetibilidade a antimicrobianos, de bactérias isoladas de diversas patologias em cães e gatos, nos anos de 2002 e 2003. **Veterinaria em Foco**.2(2). pág.157-164.2005.

Seguin, M. A; Vaden, S. L; Altier, C; Stone, E; Levine, J. F. Persistent urinary tract infections and reinfections in 100 dogs 1989-19990. **Journal International Medical**. V. 17, pág .622-631. 2003.

Slatter, D. **Manul de Cirrurgia de Pequenos Animais**. 2. Ed. São Paulo: Manole, .pág. 2830, 1998

Spinola T. R, Carvalho V. M. Sensibilidade aos Antimicrobianos de Amostras Bacterianas Isoladas de Infecções Urinárias de Cães e Gatos**. News whalthan**, Edição especial. pag. 1-9, 2007.

AGRADECIMENTOS

A UFERSA e CNPq pela concessão da bolsa (PIVIC) para a execução do trabalho.

Resposta clínica, hematológica e bioquímica do uso de hematínico em ovinos anêmicos.

Renato Otaviano do Rego[1]; Raimundo Alves Barrêto Júnior[2] ; Rejane dos Santos Sousa[3]; Isabella de Oliveira Barros[3]; Marcondes Dias Tavares[4]

[1]Aluno de graduação do curso de Medicina Veterinária da UFERSA – Bolsista PIBIC – renato_otaviano@yahoo.com.br

[2] Professor do Curso de Medicina Veterinária, UFERSA – Departamento de Ciências Animais.

[3] Aluna de Pós-Graduação em Ciência Animal da UFERSA.

[4] Aluno de graduação do curso de Medicina Veterinária da UFERSA.

RESUMO

Grandes perdas econômicas da ovinocaprinocultura são causadas por anemia, provocada principalmente pela presença de endo e ectoparasitas. Entre os tratamentos utilizados para quadros anêmicos, o uso de hematínicios recebe grande destaque. Com o objetivo de analisar o efeito da administração de um hematínico sobre determinados parâmetros hematológicos, clínicos e bioquímicos em tempos predeterminados foram utilizados 16 ovinos anêmicos com aproximadamente 4 meses de idade. Os animais foram divididos em dois grupos (tratamento e controle), com oito animais cada. Foi administrado hematínico durante 28 dias, não sendo observadas alterações no grupo tratado com este suplemento em relação ao grupo Controle. Considerando os resultados obtidos concluí-se que a administração de hematínicos por 28 dias em ovinos não provocou mudanças nos parâmetros clínicos, hematológicos e bioquímicos.

Palavras-chaves: Ovinos, hematínicos, anemia, parâmetros sanguíneos.

ABSTRACT

CLINICAL RESPONSE, HEMATOLOGIC AND BIOCHEMISTRY OF HEMATINIC USE IN ANAEMIC SHEEP. Sheep and goat farming large economic losses are caused by anaemia, caused mainly by the presence of endo and ectoparasites. Among the treatments used for paintings anemic, the use of hematinic receives great attention. Aiming to analyze the effect of administration of a hematinic on certain blood parameters, clinical and biochemical predetermined time in 16 sheep were anemic with about 4 months old. The animals were divided into two groups (treatment and control), with eight animals each. Hematinic was administered for 28 days, no changes were observed in the group treated with this supplement in relation to the Control group. Based on these results it is concluded that the administration of hematinic for 28 days in sheep did not cause changes in clinical, blood and biochemical parameters.

Key words: sheep, hematinics, anaemia, blood parameters.

INTRODUÇÃO

A ovinocaprinocultura é de grande importância sócio-econômica para o Nordeste. O rebanho ovino do Rio Grande do Norte está estimado em 400.544 cabeças (IBGE, 2006), sendo nesta região, atividade de grande relevância econômica e social (VASCONCELOS et al., 2002).

A grande maioria dos casos de anemia em ovinos no Rio Grande do Norte, ocorrem devido a presença de endo e ectoparasitas (AHID et al. 2008), porém outras causas de anemia como traumas e intervenções cirúrgicas são observadas na rotina de atendimento médico veterinário. Entre os tratamentos utilizados com intuito de reverter às alterações hematológicas, a utilização de hematínicios recebe grande destaque nas prescrições Médico Veterinária.

Os hematínicos são substâncias químicas com propriedades ergogênicas, geralmente compostos por ferro, zinco, cobre e vitaminas do complexo B, componentes necessários para síntese dos eritrócitos e hemoglobina. Como esses componentes são necessários a produção de células vermelhas do sangue,

existe a concepção de que o suplemento (hematínico) estimule a hematopoiese. (RIBEIRO, 2005), porém a eficiência desses complementos ainda não são cientificamente comprovada para utilização em ovinos.

Assim, considerando a escassez de literatura referente à capacidade fisiológica dos ovinos de reagir à anemia e a importância dos procedimentos de tratamento da anemia na clínica de pequenos ruminantes, o presente estudo teve por objetivo avaliar o efeito isolado da administração de um hematínico sobre os parâmetros clínicos, hematológicos e bioquímicos.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado em baias do Setor de Bovinocultura da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA). Foram utilizados 16 ovinos anêmicos (volume globular abaixo de 24%), pesando em média 10,84 Kg (Grupo controle) e 12,13 Kg (Grupo Tratamento), com aproximadamente 4 meses de idade. Os animais foram mantidos em baias coletivas, onde foram alimentados com 4% do peso vivo de Matéria Seca (75% volumoso e 25% concentrado) e suplementados com sal mineral específico à vontade. Os animais foram desverminados e tratados com coccidiostático, iniciando o estudo assim que apresentaram dois exames de fezes negativos, com intervalos de 72 horas. Uma vez por semana os animais foram pesados para adequar a quantidade de ração concentrada oferecida.

Os animais foram divididos em dois grupos, com oito animais cada, de modo que a média dos volumes globulares iniciais tivessem valores mais próximo possível. O Grupo Controle (GC) recebeu apenas dieta descrita acima. Já o Grupo Tratamento (GT) recebeu a cada 24 horas, durante 28 dias, 3ml de solução hematínica composta de ferro quelatado, vitamina B12 (4,5g/3ml) e ácido fólico, vitaminas do complexo B (B1, B2, B3, B5 e B6), vitamina K, cobre, cobalto, zinco e glicose. Nos dois grupos experimentais foram avaliados os parâmetros clínicos, hematológicos e bioquímicos nos seguintes tempos: T0 (quando o parasitológico zerou); T1 (com 1dia T0); T3 (com 3 dias de T0); T8 (com 8 dias de T0); T15 (com 15 dias de T0); T22 (com 22 dias de T0) e T28 (com 28 dias de T0).

Nos tempos pré-determinados foram avaliados os parâmetros clínicos (frequência cardíaca, frequência respiratória e temperatura retal), parâmetros hematológicos (volume globular, contagem de hemácias e leucócitos, hemoglobina, volume corpuscular médio, concentração de hemoglobina corpuscular média, determinação de reticulócitos e contagem diferencial de leucócitos) e parâmetros bioquímicos (níveis de cálcio, fósforo, proteínas totais, albumina e glicose).

A análise estatística dos dados foi processada através de software estatístico Statplus utilizando o teste T pareado para comparação entre os grupos e entre os tempos de coleta sendo adotado um grau de significância de 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Apesar de se observar uma tendência de elevação discreta, não significativa, nos valores de volume globular, eritrócitos e hemoglobina (Tabela 1) a partir da administração do hematínico. Este fato, porém, é observado tanto no GC como no GT e pode ser atribuído a alimentação já que os animais, antes do inicio do experimento, estavam à campo com dieta à base de forrageiras nativas e apresentando alto índice de infestação parasitária por *Haemonchus sp.*, e imediatamente antes do experimento eles foram confinados, desverminados e passaram a receber volumoso, concentrado e sal mineral.

Tabela 1. Valores médios e desvio padrão do volume globular, número de hemácias e hemoglobina de ovinos dos grupos tratamento e controle nos diferentes tempos.

Tempos	Grupo Tratamento						Grupo Controle					
	VG		Hemácias		Hemoglobina		VG		Hemácias		Hemoglobina	
	M	DP	M	DP	M	DP	M	DP	M	DP	M	DP
T 0	18,75^{a}	5,37	5,36 ^{Aa}	2,06	8,83 ^{Aa}	1,36	18,75 ^{a}	5,68	5,56 ^{Aa}	1,66	8,02 ^{A}	2,08
T 1	20,75^{a}	5,06	5,92 ^{Aa}	1,89	7,98 ^{Aa}	1,78	20,62 ^{a}	6,67	6,51 ^{Aa}	1,72	7,16 ^{A}	2,14
T 3	21,37^{a}	5,26	6,02 ^{Aa}	1,78	8,43 ^{Aa}	2,03	23,75 ^{a}	6,41	7,37 ^{Ab}	1,62	8,83 ^{A}	2,40
T 8	22,12^{a}	3,98	6,54 ^{Aa}	1,19	7,61 ^{Aa}	1,39	24,75 ^{a}	6,18	7,6 ^{Bb}	1,21	8,47 ^{A}	2,19
T 15	24,25^{b}	2,96	7,52 ^{Ab}	1,32	7,57 ^{Ab}	0,65	24,75 ^{b}	4,06	8,06 ^{Ab}	1,23	9,0 ^{B}	2,28
T 22	21,3 ^{b}	1,98	7,0 ^{Aa}	0,91	6,11 ^{Ab}	0,79	23,75 ^{b}	3,28	8,04 ^{Bb}	0,87	7,21 ^{A}	1,75
T 28	22,12^{b}	2,77	8,42 ^{Ab}	1,38	7,53 ^{Ab}	0,95	24,75 ^{b}	3,63	8,64 ^{Ab}	1,90	7,86 ^{A}	1,01

Letras maiúsculas distintas nas linhas indicam diferenças significativas entre os grupos e letras minúsculas distintas nas colunas indicam diferenças significativas entre os tempos para cada variável.

Não houve diferença inter grupos para VCM e CHCM. Na comparação intra grupos observou-se diminuição ($p<0,05$) do VCM a partir do T7 no GT, decorrente do aumento do volume globular.

Com relação aos leucócitos não se observou diferenças ($p>0,05$) entre os GT e GC. Na comparação inter-grupos observou-se aumento do numero de leucócitos a partir do T15 no GC, podendo sugerir inicio de uma nova reinfestação por parasitas, sendo o sistema imune acionado.

Observou-se diminuição numérica, mas não significativa, na quantidade de reticulócitos (Tabela 2) no GT e no GC ocorreu diminuição ($p>0,05$) no T3, T15 e T28. Fernandez e Grindem (2000) descreveram que o declínio dos reticulócitos circulantes ocorre gradualmente a partir de 2 a 3 semanas após perdas sanguíneas. Como no estudo em questão os animais utilizados apresentavam quadros de anemia crônica, a resposta medular a injuria causadora da anemia já tinha chegado ao limite e mesmo utilizando o hematínico essa resposta não aumentou.

Com relação aos parâmetros clínicos não foram observadas diferenças ($p>0,05$) inter grupos nem intra-grupos. Sugerindo que a utilização do hematínicos não alterou os parâmetros clínicos dos ovinos.

Na analise bioquímica não houve diferença ($p>0,05$) para os níveis de proteínas totais, albumina (Tabela 2), cálcio, fósforo e glicose na comparação inter grupos. Os níveis de albumina pode ser indicador de proteína na alimentação, apesar de que suas mudanças no sangue ocorrerem lentamente Payne e Payne (1987) sugere que para detectar mudanças significativas na concentração sérica de albumina é necessário um período de um mês, devido a baixa degradação e síntese dessa proteína nos ruminantes.

A perda sanguínea crônica leva diminuição dos níveis de cálcio, sendo observado no estudo valores abaixo dos normais (11-12mg/l). Para González e Scheffer (2002) vários fatores podem influenciar a proporção da fração de cálcio ionizado (cerca de 50% do total), estando entre os mais importantes à concentração de proteínas séricas e a albumina. Os níveis da glicose e fósforo não foram alterados pela utilização do hematínico permanecendo dentro dos parâmetros considerados normais.

Tabela 2. Valores médios e desvio padrão de número de reticulócitos, proteínas totais e albumina de ovinos dos grupos tratamento e controle nos diferentes tempos.

Tempos	Grupo Tratamento						Grupo Controle					
	Reticulócitos		Proteínas Totais		Albumina		Reticulócitos		Proteínas Totais		Albumina	
	M	DP	M	DP	M	DP	M	DP	M	DP	M	DP
T 0	0,060 ^{Aa}	0,03	5,44^{a}	0,74	2,38	0,71	0,077 ^{Aa}	0,07	5,34^{a}	0,88	2,39 ^{a}	0,63
T 1	0,030 ^{Ab}	0,02	5,54^{a}	1,3	2,27	0,53	0,021 ^{Ab}	0,01	5,63^{a}	0,67	2,26 ^{a}	0,46
T 3	0,018 ^{Ab}	0,01	4,08^{b}	1,21	2,15	0,78	0,008 ^{Bb}	0,01	3,86^{b}	1,15	2,25 ^{a}	0,87
T 8	0,016 ^{Ab}	0,01	5,14^{a}	1,47	2,98	0,64	0,026 ^{Aa}	0,02	5,86 ^{a}	1,19	3,36 ^{b}	0,67
T 15	0,013 ^{Ab}	0,01	3,66^{b}	1	2,42	0,79	0,022 ^{Bb}	0,01	3,69^{b}	0,96	2,93^{a}	1,07
T 22	0,016 ^{Ab}	0,01	3,71^{b}	1,27	3,11	1,19	0,019 ^{Ab}	0,01	3,64^{b}	1,03	3,50^{b}	0,62
T 28	0,022 ^{Ab}	0,01	6,59b	0,29	2,78	0,85	0,012 ^{Bb}	0,01	6,43^{b}	0,89	2,86 ^{a}	0,47

Letras maiúsculas distintas nas linhas indicam diferenças significativas entre os grupos e letras minúsculas distintas nas colunas indicam diferenças significativas entre os tempos para cada variável.

CONCLUSÃO

Considerando os resultados obtidos concluí-se que a administração de hematínicos por 28 dias em ovinos não provocou mudanças nos parâmetros clínicos, hematológicos e bioquímicos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AHID, S. M. M.; SUASSUNA, A. C. D. MAIA, M. B.; COSTA, V. M. ME.; SOARES. HE. S. Parasitos gastrintestinais em caprinos e ovinos da região oeste do rio grande do norte, brasil. **Ciência Animal Brasileira** , v. 9, n. 1, p. 212-218, 2008.

FERNANDEZ, F. R.; GRINDEM, C.B. **Reticulocyte response**. In: FELDMAN, B.F. et al. **Schalm's veterinary hematology**. 5.ed. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins, 2000. Cap.19, p.110-116.

GONZÁLEZ, F. H. D., SCHEFFER, J. F. S. Perfil sangüíneo: ferramenta de análise clínica, metabólica e nutricional. In: GONZÁLEZ, F. H. D., Campos, R. (Eds.). In: SIMPÓSIO DE PATOLOGIA CLÍNICA VETERINÁRIA DA REGIÃO SUL DO BRASIL. 2002, Porto Alegre. **Anais...,** Porto Alegre: Gráfica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2002. p. 73-89.

IBGE, **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística,** Censo Agropecuário de 2006-2007.

PAYNE, J.M., PAYNE, S. The Metabolic Profile Test. Oxford University Press. New York, 1987

RIBEIRO, M. D./UFSM. **Parâmetros hematológicos de potros da raça crioula suplementados com um hematínico.** Disponível em: http://coralx.ufsm.br/ppgmv/marcelo_dalazzoana.pdf. Acesso em 06/09/2010.

VASCONCELOS, V.R. Utilização de subprodutos do processamento de frutas na alimentação de caprinos e ovinos. In: SEMINÁRIO NORDESTINO DE PECUÁRIA, 4, Fortaleza, CE: **Anais...** FAEC. CDROM 2002.

AGRADECIMENTOS

A UFERSA e CNPq pela concessão da bolsa (PIBIC) para a execução do trabalho.

Lobação e vascularização do fígado de emas (Rhea americana americana Linnaeus, 1758).

Roberto Sávio Bessa da Silva[1]; Oliveira, Moacir Franco de [2]; Oliveira, Gleidson Benevides[3]; Albuquerque, José Fernando Gomes de[4]; Rodrigues, Marcio Nogueira [5].

1 - Bolsista PIBIC/UFERSA - Curso de Medicina Veterinária – UFERSA, saviobessa@hotmail.com,

2 - Departamento de Ciências Animais - UFERSA, moacir@ufersa.edu.br - Orientador,

3 - Aluno do Programa de Pós-Graduação em Ciências Animais – PPCA/UFERSA,

4 - Departamento de Ciências Animais – UFERSA, fernando@ufersa.edu.br,

5 - Aluno do Programa de PG em Anatomia dos Animais Domésticos e Silvestres – FMVZ/USP

RESUMO

A lobação do fígado e seus componentes vasculares provenientes da veia porta hepática na ema, foram estudados em 20 animais. Em dez animais injetou-se látex neoprene na veia porta, no sentido cranial e caudal, e para obtenção de moldes vasculares foi injetado acetato de vinil na veia porta em dez animais. O fígado encontra-se dividido em dois lobos, direito e esquerdo. A veia porta hepática é composta por duas tributárias principais, veias porta hepáticas direita e esquerda. A veia porta hepática esquerda origina-se de duas ou três tributárias, que drenam o ventrículo e o proventrículo. A veia porta hepática direita é formada por duas tributárias, as veias gastropancreaticoduodenal e mesentérica comum. A veia mesentérica comum é formada pelas veias mesentéricas cranial e caudal. Quanto a distribuição intraparenquimal, a veia porta hepática divide-se em dois ramos, esquerdo e direito, que dirigem-se aos lobos esquerdo e direito respectivamente. O ramo esquerdo emite de 2 a 4 ramos de pequeno calibre logo após seu surgimento, e em seguida divide-se em 2 a 4 ramos de médio calibre. O ramo direito emite 2 a 4 ramos de pequeno calibre, dividindo-se, logo depois, em 2 a 4 ramos de médio calibre atingindo todo o lobo.

Palavras-chave: porta-hepática, mesentéricas, ratitas, intraparenquimal.

ABSTRACT

LOBATION AND VASCULARIZATION OF THE RHEA'S LIVER (*Rhea americana americana* Linnaeus, 1758). The lobation of the liver and its vascular components descendants from the hepatic portal vein of the rhea, were studied on 20 animals. Ten animals were injected on the portal vein with neoprene latex, on the cranial and caudal direction, and for the purpose of obtaining vascular molds, vinyl acetate was injected on the portal vein of ten animals. The liver is divided in two lobes, right and left. The hepatic portal vein is composed of two main tributaries, right and left hepatic portal veins. The left hepatic portal vein is originated from two or three tributaries that drain the gizzard and proventriculus. The right hepatic portal vein is formed by two tributaries, the veins gastropancreaticduodenal and common mesenteric. The common mesenteric vein is formed by the cranial and caudal mesenteric veins. As to the intraparenchymal distribution, the hepatic portal vein is divided in two branches, left and right, which are directed to the left and right lobes, respectively. The left branch issues from 2 to 4 small caliber branches soon after its origin and afterwards is divided in 2 to 4 branches of medium caliber. The right branch issues 2 to 4 small caliber branches, dividing itself, soon after, in 2 to 4 branches of medium caliber reaching the whole lobe.

Key words: hepatic-portal, mesenteric, ratites, intraparenchymal

INTRODUÇÃO

Segundo Sick (1985) as ratitas são aves filogeneticamente primitivas e constituem um grupo caracterizado por diferenças marcantes. São aves de corpo ovóide, com a porção posterior cônica, desprovidas de carena, cauda, pigóstilo, glândula uropigiana e separam as fezes da urina.

De acordo com Gunsk (1992) as emas são aves ratitas, pouco seletivas com relação à alimentação e possuem paladar pouco desenvolvido. Em ambientes naturais, os adultos e filhotes alimentam-se de insetos e vegetais, além de pequenos vertebrados e pequenas pedras, o que as tornam aves importantes do ponto de vista ecológico, contribuindo com o reflorestamento natural através da

disseminação de sementes e no controle de pragas nas pastagens e plantações (SICK, 1985; MELLO, 1987). São aves de pouco ou quase nenhum dimorfismo sexual. Contudo, na época de reprodução os machos passam a apresentar as penas do pescoço e peito com muito brilho, cor preta mais intensa, que normalmente permanecem eriçadas. Na região dorsal próximo ao pescoço forma-se um "tufo" de penas que facilmente os diferencia das fêmeas.

Morata (2004) afirma que apesar do Brasil ser rico em fauna silvestre nativa, vem se destacando, somente nas últimas décadas, como exportador de alimentos desta espécie. Devido as políticas de conservação, surgiram explorações sustentáveis de alguns animais silvestres com potencial zootécnico, inclusive a ema.

Para Luengo et al. (1998), Sales et al. (2000) e Figueiredo et al. (2006) o interesse crescente da população pelo consumo de carne de animais selvagens, associado a melhoria da alimentação, tem despertado os produtores para as possibilidades da criação comercial de emas.

Além do interesse pela comercialização de emas visando o consumo de sua carne, também é crescente o interesse pela sua criação para fins científicos e conservacionistas, fatores que somados justificam que estudos envolvendo comportamento, aspectos de morfologia, manejo sanitário, reprodutivo e alimentar sejam desenvolvidos.

MATERIAL E MÉTODOS

Para desenvolvimento deste trabalho foi utilizado material proveniente do Centro de Multiplicação de Animais Silvestres – CEMAS da Universidade Federal Rural do Semi-Árido/ UFERSA, Mossoró-RN, criadouro científico registrado junto ao IBAMA sob o número 1478912.

Foram utilizados 20 animais jovens que vieram a óbito por causas naturais ou problemas com manejo e que encontravam-se congelados. Após descongelamento os animais foram incisados medianamente para abertura das cavidades torácica e abdominal. Em 10 animais a artéria aorta torácica foi canulada no sentido crânio-caudal para injeção de solução de látex neoprene 650 de cor vermelha. A veia cava caudal foi canulada no sentido cranial para injeção de látex de cor azul. A veia porta foi canulada inicialmente em sentido do fígado e posteriormente no sentido caudal para injeção de solução de látex corado de azul. Em seguida, os animais foram imersos em solução aquosa de formol a 10% e após 78 horas foram realizadas as dissecações para identificação das tributárias da veia porta.

Para análise da distribuição intraparenquimal da veia porta, foram utilizadas 10 emas para obtenção de moldes vasculares. A veia porta foi canulada em direção ao fígado para injeção de solução de vinil de cor azul. Após polimerização, o fígado foi colhido e imerso em solução de ácido sulfúrico a 30% para corrosão do parênquima.

A denominação das estruturas identificadas baseou-se na nomenclatura adotada pelo International Committee on Veterinary Gross Anatomical Nomenclature (1992) e o HANDBOOK OF AVIAN ANATOMY: NOMINA ANATOMICA AVIUM (1993).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O fígado da ema é relativamente grande, facilmente distinguível, localizando-se ventro-cranialmente em relação ao ventrículo (moela) e caudalmente ao coração. Apresentou cor vermelha escura, com aspecto brilhante e consistência firme e macia. Encontra-se dividido, por uma profunda incisura, em apenas dois lobos, direito e esquerdo. Lobação semelhante foi descrita por Santos et al. (2009) em estudos com fígado de gansos. Em estudos com avestruzes, Figueiredo et al. (2006) descreve que o fígado é dividido em 4 lobos, diferindo dos resultados obtidos neste estudo.

O lobo esquerdo do fígado é proporcionalmente maior que o direito, e sua extremidade caudal ultrapassa a linha mediana, sobrepondo-se a extremidade caudal do lobo direito, diferentemente do encontrado em gansos e avestruzes, por Santos et al. (2009) e Figueiredo et al. (2006) respectivamente, onde o lobo direito é proporcionalmente maior que o esquerdo.

Nas extremidades craniais dos lobos, percebe-se uma depressão, denominada impressão cardíaca, onde se insere o ápice do coração da ema, sendo este resultado similar ao descrito por Figueiredo et al. (2006), onde o fígado do avestruz apresenta sintopia com o coração, caracterizada pelas impressões deixadas nas porções craniais dos lobos.

Em relação à formação extra-parenquimal da veia porta hepática, verificou-se que a mesma apresenta-se composta, antes da sua inserção no hilo hepático, por duas tributárias principais, denominadas veias porta hepáticas direita e esquerda, semelhante aos achados de Pinto et al. (1999) em estudos com o sistema portal hepático de patos. A veia porta hepática esquerda, na maioria dos casos, originava-se de duas ou três tributárias, que drenavam o ventrículo e o proventrículo. A veia porta hepática direita formava-se pela união de duas tributárias: as veias gastropancreaticoduodenal e mesentérica comum. Esta última era formada pela união da veia mesentérica cranial, que drena íleo, jejuno e ceco direito e pela mesentérica caudal, que drena do cólon ao reto. Já a veia gastropancreaticoduodenal recebe tributárias que drenam ceco direito, íleo, ceco esquerdo, duodeno, pâncreas e ventrículo.

Pinto et al. (1999) afirma que a veia hepática direita, no pato, é formada pelas veias mesentérica cranial e caudal (mesentérica comum), a gastropancreaticoduodenal e a veia proventrículo-esplênica. Ressalta-se no entanto que, em emas, não foi observada a veia proventrículo-esplênica na formação da veia porta hepática direita.

Quanto a distribuição intraparenquimal da veia porta hepática, logo após a sua inserção no hilo hepático, esta divide-se em dois ramos, esquerdo e direito, que dirigem-se aos lobos esquerdo e direito respectivamente. O ramo esquerdo, geralmente, emite de 2 a 4 ramos de pequeno calibre logo após seu surgimento, e em seguida divide-se em 2 a 4 ramos de médio calibre, que são os principais responsáveis pela vascularização do lobo esquerdo. Em dois animais, antes de dividir-se, o ramo esquerdo emite um ramo de médio calibre em direção a extremidade caudal do lobo esquerdo. Já o ramo direito, ao inserir-se no lobo direito, emite de 2 a 4 ramos de pequeno calibre, dividindo-se, logo depois, em 2 a 4 ramos de médio calibre, que se capilarizam, atingindo todo o lobo.

CONCLUSÕES

Embora a literatura consultada seja escassa, com base nos resultados obtidos, infere-se que em aves parece não existir um padrão comum para lobação e vascularização do fígado.

Em emas as veias porta hepáticas direita e esquerda unem-se ao inserirem-se no hilo hepático, formando uma veia porta hepática própria que se divide de forma a atingir todo o parênquima hepático.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAUMEL, J.J. **Handbook of avian anatomy: Nomina Anatomica Avium**. 2.ed. Cambridge: Nuttal Ornithological Club, 1993. 779p.BENEZ, S. M. Aves. 4..ed. São Paulo: Tecmedd, 2004. 600.p

FIGUEIREDO, M. A.; XAVIER-SILVA, B; BATH, F. V. C.; BABINSKI , M. A.; CHAGAS, M. A. Aspectos morfológicos e topográficos do fígado de avestruz *(Struthio camelus)*. **RPCV.,** v. 101, p 557-558, 2006.

GUNSKI, R. J. **Análise citogenética e algumas considerações biológicas da espécie *Rhea americana* _ ema (Aves: *Rheidae*)**. Jaboticabal: UNESP, 1992. 129 p.

INTERNATIONAL COMMITEE ON VETERINARY GROSS ANATOMICAL NOMENCLATURE. **Nômina anatômica veterinária.** 4. ed. Ithaca: Word Association on Veterinary Anatomists, 1994. (Together with nomina histologica, 2. ed., 1992 and nomica embriologica veterinary, 1992).

LUENGO, M. C. *et al.* Análisis nutricional y evaluación sensorial de la carne de choique. En: **Actas del Taller sobre Conservación y Manejo del Choique en Patagonia**. Bariloche: INTA, 2000. p. 33-34.

MELLO, N. H. A ficha do bicho: Ema. **Globo Rural**, n. 5, p. 56-60, 1987.

MORATA, R. L. **Valores energéticos e digestibilidade de nutrientes de alguns alimentos para ema**. 2004. 44p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, 2004. 44p.

PINTO, Marcos Rogério Alves et al . Estudo do sistema portal hepático no pato doméstico (Cairina moshata). **Braz. J. Vet. Res. Anim. Sci.**, São Paulo, v. 36, n. 4, 1999.

SALES, J.; DEEMING, D. C.; DEVENTER, P. J. U.; MARTELLA, M. B.; NAVARRO, J. L. Diurnal time-activity budget of adult Greater Rheas (*Rhea Americana*) in farming environment. **Archiv Geflugelk,** v, 64, n. 5, p. 207-210, 2000.

SANTOS, Tatiana C. et al . Veias do sistema porta-hepático em gansos domésticos. **Pesq. Vet. Bras.**, Rio de Janeiro, v. 29, n. 4, Abr. 2009.

SICK, H. **Ornitologia Brasileira**. Brasília: [s. n.], 1985. 482p. v. 1

AGRADECIMENTOS

A UFERSA e CNPq pela concessão da bolsa PIBIC para a execução do trabalho.

Avaliação da atividade antisséptica do alecrim pimenta (Lippia sidoides) em feridas cutâneas de ratos Wistar infectados experimentalmente: estudo microbiológico.

Rodolfo Gurgel Vale[1]; Jael Soares Batista[2]; José Renato Gurgel Godeiro[3]; Yves Jivago Marques Dantas Farias[3]; Débora Andréia Evangelista Façanha[4]

[1]Aluno de graduação do curso de Medicina Veterinária da UFERSA – Bolsista PICI – rodolfo_g_vale@hotmail.com

[2]Professor do Curso de Medicina Veterinária, UFERSA – Departamento de Ciências Animais (Orientador)

[3]Alunos de graduação do curso de Medicina Veterinária da UFERSA

[4]Professora do curso de Medicina Veterinária, UFERSA - Departamento de Ciências Animais

RESUMO

A *Lippia sidoides* Cham é uma planta do nordeste brasileiro que possui um óleo essencial com forte ação anti-séptica. O presente estudo objetivou determinar a atividade antisséptica *in vivo* do alecrim pimenta (*Lippia sidoides)* em feridas cutâneas infectadas experimentalmente por *S. aureus* (ATCC 25923) em ratos Wistar mediante estudo microbiológico. Trinta e dois ratos Wistar foram distribuídos aleatoriamente em dois grupos. Os ratos do grupo experimental foram tratados com aplicação tópica da solução spray à base de alecrim pimenta e o grupo controle com aplicação tópica de água destilada. Após realização das feridas, os animais foram infectados com diluição de 10^9 *Staphylococcus aureus* (ATCC 25923) e avaliados no 3º, 7º, 14º e 21º dias, sendo as amostras das feridas enviadas para análise microbiológica. Os resultados mostram que houve uma diferença significativa ($p<0,05$) ao 3º dia tanto na área da ferida quanto no percentual de contração, não diferindo nos demais tratamentos. Os resultados evidenciaram que o alecrim pimenta foi capaz de combater feridas infectadas por *S. aureus* sendo um importante aliado nas infecções cutâneas provocadas por esse agente.

Palavras-chaves: antimicrobianos, fitoterápico, feridas.

ABSTRACT

EVALUATION OF ANTISEPTIC ACTIVITY OF THE ROSEMARY PEPPER (*LIPPIA SIDOIDES*) IN CUTANEOUS WOUNDS OF RATS EXPERIMENTALLY INFECTED: MICROBIOLOGICAL STUDY. *Lippia sidoides* Cham is a plant in northeastern Brazil that has an essential oil with powerful antiseptic action. This study aimed to determine the *in vivo* activity of antiseptic rosemary pepper (*Lippia sidoides*) in wounds inoculated with *S. aureus* (ATCC 25923) in rats through microbiological study. Thirty-two Wistar rats were divided randomly into two groups. The rats in the experimental group were treated with topical application of solution-based spray pepper rosemary and the control group with topical application of distilled water. After completion of the wounds, the animals were infected with dilution of 10^9 *Staphylococcus aureus* (ATCC 25923) and evaluated at 3, 7, 14 and 21 days, with samples from wounds sent for microbiological analysis. The results show that there was a significant difference ($p <0.05$) at day 3 both in the wound area and in percentage of contraction did not differ from other treatments. Results showed that rosemary pepper was able to fight wounds infected with *S. aureus* being an important ally in skin infections caused by this agent.

Key words: antimicrobial, herbal medicine, wounds.

INTRODUÇÃO

A cicatrização da pele pode ocorrer espontaneamente (primeira intenção) ou mediante uma lesão mais extensa (segunda intenção). Imediatamente após o ferimento, a área lesada é preenchida por sangue, seguido da coagulação, desidratação e formação de uma crosta que recobre a lesão, protegendo-a. Concomitantemente desenvolve-se uma reação inflamatória aguda devido à liberação de mediadores químicos por parte do coágulo, das células epiteliais e conjuntivas da margem da lesão. Os mediadores químicos determinam a vasodilatação e a exposição, pelas células endoteliais, de moléculas de adesão que se unem com leucócitos favorecendo a diapedese (BRASILEIRO FILHO, 2004).

Na tentativa de auxiliar o processo de cura dos ferimentos, o homem, desde a pré-história, tem lançado mão dos mais variados agentes, tais como: água, neve, frutas, lama, mel, leite, gordura animal,

óleos dos mais variados, clara de ovo, resinas, lã de carneiro, mirra, cobre, mercúrio, vinagre, vinho e as plantas medicinais (ANDRADE et al, 1992).

O tratamento de feridas infectadas continua sendo um tema de grande importância médica, particularmente na prática cirúrgica veterinária, numa época em que o uso indiscriminado de antimicrobianos tem dificultado o tratamento hospitalar dos pacientes, com repercussão no aparecimento cada vez maior de microorganismos resistentes. Devido a isso, novas alternativas são necessárias para melhorar a cicatrização e diminuir a resistência dos microorganismos.

Dentre estas novas alternativas o alecrim pimenta (*Lippia sidoides)* é uma delas. A *Lippia sidoides* Cham é uma planta do nordeste brasileiro da família Verbenaceae, encontrada principalmente nos estados do Ceará e Rio Grande do Norte. Seu óleo contém principalmente timol e carvacrol, na qual confere a esta planta forte ação anti-séptica com propriedades bactericida, fungicida, moluscicida e larvicida (CAVALCANTI et al., 2004; KUNLE et al., 2003).

Segundo Silva et al. (2008) o extrato da *Lippia sidoides* Cham apresenta um excelente potencial antimicrobiano *in vitro* sobre os isolados clínicos de *Staphylococcus aureus* de origem bovina, o que sugere um meio alternativo e economicamente viável na terapêutica veterinária para o controle das infecções causadas por estes microrganismos.

Levando em consideração os aspectos colocados, julgou-se oportuna a realização de um estudo experimental que pretenda avaliar a atividade antisséptica do alecrim pimenta (*Lippia sidoides*) em feridas cutâneas de ratos Wistar infectadas experimentalmente mediante estudo microbiológico.

MATERIAL E MÉTODOS

A tintura utilizada na aplicação tópica das feridas cutâneas dos ratos foi preparada da seguinte forma: foi coletada uma quantidade de folhas frescas que foram colocadas em um frasco de boca larga; em seguida, foram misturadas a uma solução já preparada anteriormente. Esta solução era composta por 10g de folhas secas à sombra ou 20g de folhas frescas diluídas em uma solução de álcool e água na proporção de 3:7. Isso nos forneceu uma mistura conhecida como tintura dupla de Alecrim Pimenta.

Foram utilizados 32 ratos da raça Wistar, pesando aproximadamente 125 gramas, adultos, machos, provenientes do biotério da Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA.

Para o delineamento experimental, os animais foram aleatoriamente distribuídos em dois grupos compreendendo o grupo I, composto por 16 ratos com feridas cutâneas tratados com a aplicação tópica do spray à base de *Lippia sidoides* (grupo experimental) e o grupo II, também composto por 16 ratos tratados com aplicação tópica de água destilada (grupo controle). Dentro de cada grupo, os animais foram aleatoriamente distribuídos nos tratamentos referentes aos 3, 7, 14 e 21 dias, sendo 4 ratos em cada tratamento totalizando os 16 ratos em cada grupo.

Para a realização das feridas cutâneas, os animais foram anestesiados com anestesia dissociativa utilizando cloridrato de xilazina a 2% (8mg/kg) e cloridrato de cetamina a 5% (140mg/kg), administrado por via intramuscular. Em seguida, foram contidos em decúbito ventral sobre uma bancada estéril onde se realizou a tricotomia da região dorsocervical e demarcaçou-se a área da ferida com auxílio de um marcador circular de 2 cm^2 de diâmetro. A área da pele demarcada foi então incidida com lâmina de bisturi nº 24 e divulsionada da tela subcutânea com tesoura romba e pinça de dissecção, ficando exposta a fáscia muscular. Após realização das feridas, os animais foram infectados com 1 ml da solução contendo uma diluição de 10^9 *Staphylococcus aureus* no tecido subcutâneo, em toda a borda da ferida e 1ml na região central da mesma, a nível de subcutâneo segundo metodologia descrita por ROETTINGER et al. (1973).

As aplicações dos produtos referentes aos grupos foram realizadas 12 horas após cirurgia, e em seguida de 12 em 12 horas com auxílio de um borrifador de spray.

Para avaliar a área das feridas, as mesmas foram mensuradas quanto ao seu diâmetro nos sentidos craniocaudal e laterolateral, com o auxílio de um paquímetro, todos os dias até o término do tratamento efetuado que poderá ser no 3^0, 7^0, 14^0 e 21^0 dia pós-operatório.

Para a obtenção da área das feridas, foi utilizado a equação formulada por PRATA et al. (1988): $A = \pi . R. r$, onde A representa a área (cm^2); "π" o pi que é um valor matemático e que foi utilizado até a segunda casa depois da vírgula, ou seja, 3,14; "R", o raio maior e "r", o raio menor. Neste experimento *R* e *r* corresponderam aos raios das feridas no sentido crânio-caudal e látero-lateral, respectivamente.

O grau de contração expresso em percentual foi mensurado pela equação proposta por RAMSEY et al. (1995), onde Wo = área inicial da ferida e Wi = área da ferida no dia da biópsia:100 x (Wo – Wi)/ Wo = % de contração.

A colheita do material para exame microbiológico foi pela fricção da lesão dos ratos em um *swab* estéril ao termino de cada tratamento e enviado ao Laboratório de Microbiologia Veterinária da UFERSA. A amostra foi semeada em ágar sangue e mantida em estufa bacteriológica durante 24h a temperatura de 37 ^{0}C. A identificação foi feita com base na análise da macroscopia colonial do microrganismo de acordo com MURRAY *et al.* (1999).

Os resultados de área e contração das feridas foram expressos em média, submetidos a análise de variância e ao teste de Tukey, considerando-se significativo os valores comparados ao nível de 5% de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A tabela 1 demonstra os resultados da média da área das feridas confeccionadas no dorso de ratos mensurados nos grupos I (controle) e II (experimental) durante os tratamentos referentes aos 3^0, 7^0, 14^0 e 21º dias do pós-operatório.

Tabela 1. Média da área cirúrgica das feridas entre os grupos controle (I) e alecrim pimenta (II) no 3º, 7º, 14º e 21º dias pós-operatório.

	Tratamento (dias)			
Grupos	3	7	14	21
Controle	2,94^a	1,06^c	0,12^d	0,00^e
Alecrim pimenta	3,66^b	1,30^c	0,04^d	0,00^e

Letras minúsculas diferentes indicam diferença estatística pelo teste de Tukey ($p<0,05$)

Os resultados expressos na Tabela 1 mostram que no tratamento referente ao 3º dia houve um aumento no tamanho da ferida do grupo experimental quando comparada com o grupo controle ($p<0,05$). Já nos tratamentos subsequentes não houve diferença estatística ($p>0,05$). Este aumento deve ter sido ocasionado pelo poder irritativo do álcool presente no extrato de alecrim pimenta fazendo com que houvesse uma irritação no local da aplicação aumentando assim a inflamação local.

Esses resultados também foram encontrados por RIBEIRO (2010) na primeira mensuração, onde tanto no G-1 (grupo controle) quanto no G-2 (grupo teste) a área inicial da ferida aumentou em relação à área do molde original, isto acontece porque as bordas da ferida sofrem retração centrífuga devido à tensão elástica da pele circunjacente, perda de aderência à fáscia profunda, e mobilidade da pele do rato (CROSS et al., 1995; TEO & NAYLOR, 2002).

Tabela 2. Média da porcentagem (%) de contração das feridas entre os grupos controle (I) e alecrim pimenta (II) no 3º, 7º, 14º e 21º dias pós-operatório.

	Dias			
Tratamento	3	7	14	21
Controle	4,30^a	65,45^a	96,34^a	0,00^a
Alecrim pimenta	-16,40^b	58,60^a	98,65^a	0,00^a

Letras minúsculas diferentes indicam diferença estatística pelo teste de Tukey ($p<0,05$)

A Tabela 2 evidencia que no 3º dia, por ter tido um aumento no tamanho da ferida, houve uma percentagem negativa da contração do grupo experimental quando comparada com o grupo controle ($p<0,05$). Isso não foi relatado nos tratamentos subsequentes ($p>0,05$). Já os resultados expressos por RIBEIRO (2010) mostram que nos tempos experimentais T1 (1 dia), T2 (3 dias) e T3 (7 dias), não houve diferença estatística entre os grupos.

Tabela 3. Análise bacteriológica de feridas cutâneas induzida em ratos infectados experimentalmente por *Staphylococcus aureus* e tratados com produto fitoterápico á base de alecrim-pimenta (*Lippia sidoides*).

TRATAMENTO	PERÍODO (DIAS)			
	3	7	14	21
CONTROLE	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo
TRATADO	Positivo	Negativo	Negativo	Negativo

1. Positivo - Com crescimento bacteriano após o período de tratamento; 2. Negativo - sem crescimento bacteriano após o período de tratamento.

A tabela 3 evidencia que no terceiro dia pós-infecção as feridas tratadas tanto com o alecrim pimenta (grupo tratado) quanto com a água destilada (grupo controle) apresentaram positividade em relação à presença de *Staphylococcus aureus*. Isto pode ter sido ocasionado pelo pouco tempo em que o produto testado agiu sobre as feridas, não obtendo uma ação tão desejada em relação à carga bacteriana utilizada. Entretanto, no 7º, 14º e 21º dia pós-infecção o grupo tratado com alecrim pimenta (grupo tratado) já conseguiu inibir o crescimento bacteriano mantendo uma negatividade até o fim do tratamento. Quando comparamos com o grupo controle podemos observar que as feridas se mantiveram infectadas por todo o tratamento.

CONCLUSÃO

Diante dos resultados alcançados no presente estudo podemos concluir que o uso tópico do spray à base de Alecrim Pimenta (*Lippia sidoides)* em feridas infectadas experimentalmente apresentou atividade microbiana eficiente contra o *Staphylococcus aureus* (ATCC 25923).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, M.N.B.; SEWARD, R.; MELLO, J.R.C. Curativos. **Rev Med Minas Gerais**; 2(4):228-36, 1992.

BRASILEIRO FILHO, G. B. **Patologia geral.** 3rd ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p. 75-80; 2004.

CALVACANTI, E.S.B.; MORAIS, S.M.; LIMA, M.A.; SANTANA, E.W.P. Larvicidal Activity of Essential Oils from Brazilian Plants against Aedes aegypti L. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz** , v. 99 (5), p. 541.544, 2004.

CROSS, S.E. et al. (1995). An experimental model to investigate the dymamics of wound contraction. British Journal of Plastic Sugery, v. 48, n.4p. 189-197. TEO, T.C.;

KUNLE, O.; OKOGUM, L.; EGAMAMA, E.; EMOJEVWE, E.; SHOK, M. Antimicrobial activity of various extracts and carvacrol from Lippia mutiflora leaf extract. **Phytomedicine**. v. 10, p. 59-61, 2003.

MURRAY, P.R.; BARON, E.J.; PFALLER, M.A.; TENOVER, F.C.; YOLKEN, R.H. Manual of clinical microbiology. 7.ed. Washington : **American Society for Microbiology**, 1773p, 1999.

NAYLOR, I.L. (1995). Modifications to the rate of wound contration by allopurinol. British Journal of Plastic Surgery, v.48, n. 4, p. 198-2002.

PRATA, M.B.; HADDAD, C.M.; GOLDENBERG, S.; SIMÕES, M.J.; MOURA, L.A.; TRABULSI, L.R. Uso tópico do açúcar em ferida cutânea. Estudo experimental em ratos. **Acta Cirúrgica Brasileira**, v.3, n.2, p.43. 1988.

RAMSEY, D.T.; POPE, E.R.; WAGNER-MANN, C.; BERG, J.N.; SWAIN, S.F. Effects of three occlusive dressing materials on healing of fullthickness skin wounds in dogs. **American Journal of Veterinary Research**, v. 56, n.7, p. 941-949, 1995.

RIBEIRO, R.V. Influência do sumo de *chenopodium ambrosioides* l. (erva de santa maria) na contração de feridas cutâneas induzidas em dorso de ratos da linhagem wistar. Especialista em Saúde Pública e Ambiental pelo UNIVAG. Disponível em : http://www.univag.com.br/adm_univag/Modulos/Connectionline/Downloads/Influencia_do_sumo_de_erva_de_santa_maria_na_contracao_de_feridas_cutaneas__Reginaldo_Vicente_Ribeiro.pdf.. Acesso em 08/07/2010.

ROEITINGER, W.; EDGERION, M. T.; KURTZ, L. D. Role of inoculation site as a determinant of infection in soft tissue wounds. ***Am. J. Surg.***, 126: 354-8, 1973.

SILVA, V.A.; FREITAS, A.F.R.; SIQUEIRA JUNIOR, J.P.; PEREIRA, M.S.V. Determinação da atividade antimicrobiana *in vitro* da *Lippia sidoides* cham sobre *Sthaphylococcus aureus* de origem bovina. **Agropecuária Científica no Semi-Árido**, v.04, 07-11, 2008.

AGRADECIMENTOS

A UFERSA e CNPq pela concessão da bolsa (PICI) para a execução do trabalho.

Caracterização físico-química do reservatório de Santa Cruz do Apodi - RN.

Rodrigo Sávio Teixeira de Moura[1]; Gustavo Henrique Gonzaga da Silva[2]

[1]Aluno de graduação do curso de Engenharia de Pesca da UFERSA – Bolsista PIBIC – rosatemo@bol.com.br

[2]Professor do curso de Engenharia de Pesca, UFERSA – Departamento de Ciências Animais (Orientador)

RESUMO

A construção de barramentos nos canais de rios rompe um possível gradiente dos ecossistemas aquáticos, promovendo alterações no ecossistema, tanto a jusante quanto a montante. Neste contexto, a compreensão da estrutura e do funcionamento dos ambientes aquáticos híbridos é importante, pois permite um melhor aproveitamento do recurso hídrico para seus múltiplos usos, bem como para aprimoramento do conhecimento ecológico. O objetivo deste estudo foi verificar a compartimentalização longitudinal das características limnológicas do Reservatório de Santa Cruz do Apodi. Foram demarcadas 11 estações de amostragem e realizadas duas coletas, em novembro de 2009 e fevereiro de 2010, onde foram mensurados *in situ* os seguintes parâmetros limnológicos de qualidade da água: temperatura, condutividade elétrica, oxigênio dissolvido, pH, sólidos totais dissolvidos, transparência (Secchi) e radiação luminosa. Foram calculados o Índice de Estado Trófico e o Coeficiente de Atenuação Luminosa. Para as variáveis analisadas houve uma gradação longitudinal, onde os menores valores foram encontrados próximos à barragem do reservatório e os valores mais elevados próximos à região de influência lótica. Com uma ressalvada para o Coeficiente de Atenuação Luminosa, que se mostrou mais elevado na porção central do reservatório, diminuindo tanto a jusante quanto à montante. Quanto ao Índice de Estado Trófico, o reservatório se mostrou quase que inteiramente mesotrófico, apenas a zona lótica foi classificada como eutrófica. Concluímos que existe, para determinadas variáveis, uma gradação longitudinal bem estabelecida, sendo possível identificar os três compartimentos aquáticos, com ênfase para uma zona lótica bastante extensa.

Palavras-chaves: Semiárido, barramento, compartimentalização longitudinal.

ABSTRACT

PHYSICOCHEMICAL CHARACTERIZATION OF THE SANTA CRUZ RESERVOIR, APODI-RN. The construction of dams in river channels disrupts a potential gradient of aquatic ecosystems, promoting changes in the ecosystem, both downstream as upstream. In this context, understanding the structure and functioning of hybrids ecosystems is important because it allows a better use of water resources for its multiple uses and improve the ecological knowledge. The aim of this study was to investigate the longitudinal compartmentalization of the limnological characteristics of the Santa Cruz reservoir. Were selected 11 sampling stations and two collections were made, November 2009 and February 2010, which were measured in situ the following limnological parameters of water quality: temperature, conductivity, dissolved oxygen, pH, total dissolved solids, transparency (Secchi) and luminous radiation. We calculated the trophic state index and attenuation coefficient of light. For the variables analyzed was a longitudinal gradient, where the lowest values were found near the dam of the reservoir and the highest values near the region of lotic influence. With a caveat for the attenuation coefficient of light, that was higher in the central portion of the reservoir, lowering both the downstream as upstream. As for the trophic state index, the reservoir was nearly entirely mesotrophic, only the lotic zone was classified as eutrophic. We conclude that there is, for certain variables, a well-established longitudinal gradient, and we can identify the three aquatic compartments, with an emphasis on the quite extensive lacustrine zone.

Key words: Semiarid, dam, longitudinal compartmentalization.

INTRODUÇÃO

O crescimento exponencial da população humana em todo o mundo tem incrementado a demanda por água para seus múltiplos usos. Entretanto, este aumento das populações vem contribuído também para

a intensificação das interferências ocasionadas em redes hídricas. A concentração de pessoas nos centros urbanos tem produzido, em grande escala, rejeitos que são despejados sem tratamento nos ecossistemas aquáticos, especialmente em regiões tropicais (HAVENS *et al*., 1996); outros fatores como o desmatamento da mata ciliar e contaminação do lençol freático (SOUZA, 2007) tem produzido alterações nestes ambientes. As perturbações naturais e antrópicas que ocorrem em uma bacia hidrográfica influenciam diretamente nas condições ambientais de um reservatório (WACHHOLZ, 2007), haja vista que parte da bacia hidrográfica é drenada para estes ambientes. Na região semiárida existe um fator agravante para este quadro, a elevada relação entre a área da bacia de drenagem e a área dos reservatórios nesta região (THORNTON & RAST, 1993).

A alteração drástica e permanente nos fluxos dos rios decorrente dos barramentos origina novos ambientes, com características intermediárias entre as dos rios e lagos, sendo por isso considerados sistemas que apresentam maior complexidade e são mais variáveis em relação aos seus componentes físico-químicos (MARGALEF, 1975 in TUNDISI, 1988). Os reservatórios podem ser considerados ecossistemas híbridos em decorrência das características que estes ambientes possuem, sendo possível encontrar diversos compartimentos. Estes compartimentos são determinados por suas características em comum, mas de forma geral os reservatórios podem possuir três grandes zonas ou compartimentos (FILHO & NOVO, 2002). Podemos dividi-los em zona lótica, zona de transição e zona lêntica, distinguindo-se pelo funcionamento hidráulico, transporte de sedimento, penetração da luz e pelas características das comunidades bióticas (TUNDISI, 1986). O compartimento lótico está próximo à zona de influência fluvial. Suas peculiaridades são: (i) bacia estreita; (ii) elevada turbidez; (iii) renovação de água elevada; (iv) maiores concentrações de nutrientes. A zona de transição apresenta as seguintes características: (i) bacia mais larga; (ii) menor renovação de água; (iii) menores valores de turbidez. A última zona é a lacustre (próxima à barragem), que tende a apresentar: (i) maior profundidade; (ii) bacia semelhante à de um ambiente lacustre (iii) turbidez reduzida, e (iv) teores de nutrientes reduzidos (TUNDISI, 1985; HENRY, 1999). O objetivo geral do estudo foi caracterizar o reservatório de Santa Cruz quanto as suas características físicas e químicas, bem como avaliar a existência de compartimentalização longitudinal do reservatório, no intuito de ampliar a compreensão da sua estrutura e funcionamento.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de Estudo

O reservatório de Santa Cruz localiza-se no município de Apodi e faz parte da bacia hidrográfica do rio Apodi/Mossoró, bacia que ocupa uma superfície de 14.276 km^2 e abrange 52 municípios potiguares. A área do reservatório é de 3413,36 ha, com capacidade máxima de acúmulo de água de 599.712.000,00 m^3, com altura máxima da parede da barragem de 57,5 m (ANA, 2007). Desde a sua conclusão no ano de 2002, o Rio Apodi Mossoró, até então intermitente, foi perenizado em toda a sua extensão a jusante da barragem.

Delineamento amostral

No intuito de observar a existência de compartimentalização longitudinal no reservatório foram selecionadas e georeferenciadas 11 estações de amostragem (Figura 1), compreendendo desde a parede do reservatório até a região de rio. As estações foram demarcadas de modo a ser o mais representativo possível quanto das diferentes zonas e propriedades do reservatório. O monitoramento das características físicas e químicas foi realizado em diferentes épocas do ano, totalizando duas coletas (novembro/2009 e fevereiro/2010).

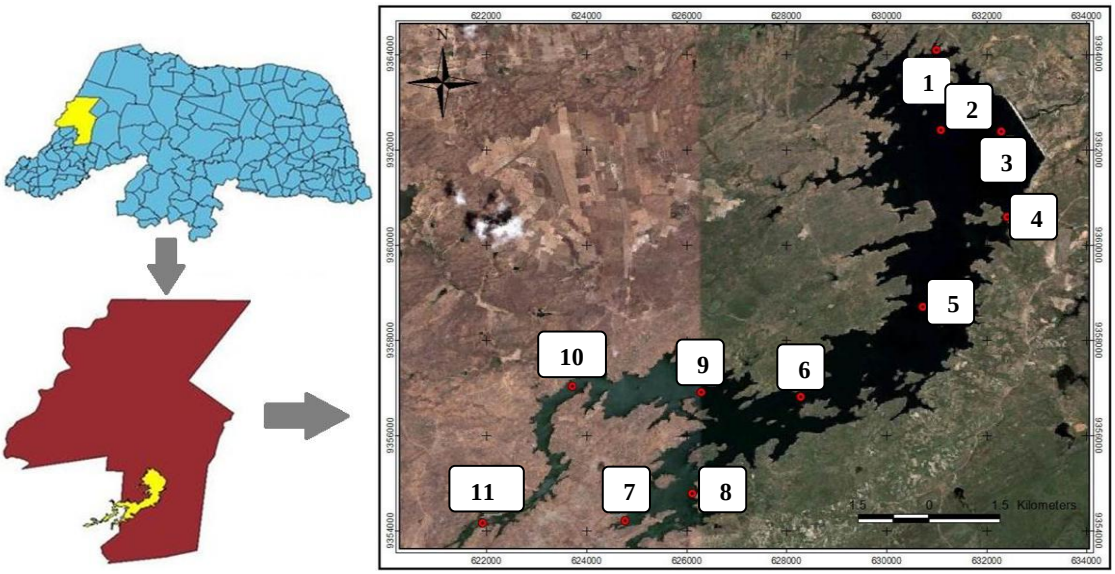


Figura 1. Localização do reservatório de Santa Cruz, município de Apodi, Estado do Rio Grande do Norte, evidenciando as estações de amostragem.

Em campo, com o auxílio de um aparelho multi-sensor de parâmetros limnológicos foram mensurados em cada estação de amostragem os seguintes parâmetros físicos e químicos diretos: temperatura, condutividade elétrica, oxigênio dissolvido, pH, sólidos totais dissolvidos. A transparência da água foi obtida com o auxílio de um disco de Secchi, enquanto a radiação luminosa foi medida em duas profundidades (subsuperfície e a 20 cm) com o auxílio de um Radiômetro.

Análise dos dados

Com base nos valores de radiação luminosa foi calculado o Coeficiente de Atenuação Luminosa para as estações de amostragem. Foi calculado ainda o Índice de Estado Trófico com base na transparência (Carlson modificado, segundo TOLEDO et al., 1983), para as estações demarcadas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Condutividade Elétrica em nov/2009 apresentou valores reduzidos próximo à barragem (217 µS/cm), e mais elevados junto à zona de influência do rio (242 µS/cm), revelando um aumento na concentração de íons na água à medida que se aproxima do rio. Já em fev/2010 os valores pouco variaram ao longo do reservatório, apenas na região lótica houve um aumento (para 250 µS/cm). O pH, seguindo o mesmo padrão espacial, variou desde ligeiramente ácido (6,4) até alcalino (8,4) em nov/2009; enquanto em fev/2010 os valores variaram apenas de 8,3 à 8,8. A concentração de STD em nov/2009 foi semelhantes entre as estações (140 ppm), sendo mais elevado apenas na região lótica; já em fev/2010 os valores foram ligeiramente mais elevados em todas as estações. Concentrações elevadas de OD foram encontradas na região lótica (8,5 mg/L em nov/2009 e 8,1 mg/L em fev/2010), entretanto em fev/2010 a porção do reservatório próxima à barragem apresentou valores igualmente elevados (acima de 8,5 mg/L). A transparência da água por sua vez foi maior na região central do reservatório (2 metros), com valores decrescentes nos demais pontos de amostragem, apresentando valor de 0,4 metros na região lótica e 1,6 metros próximo à barragem. O Coeficiente de Atenuação Luminosa em ambos os meses considerados foi maior na porção central do reservatório e menor nas demais estações de amostragem.

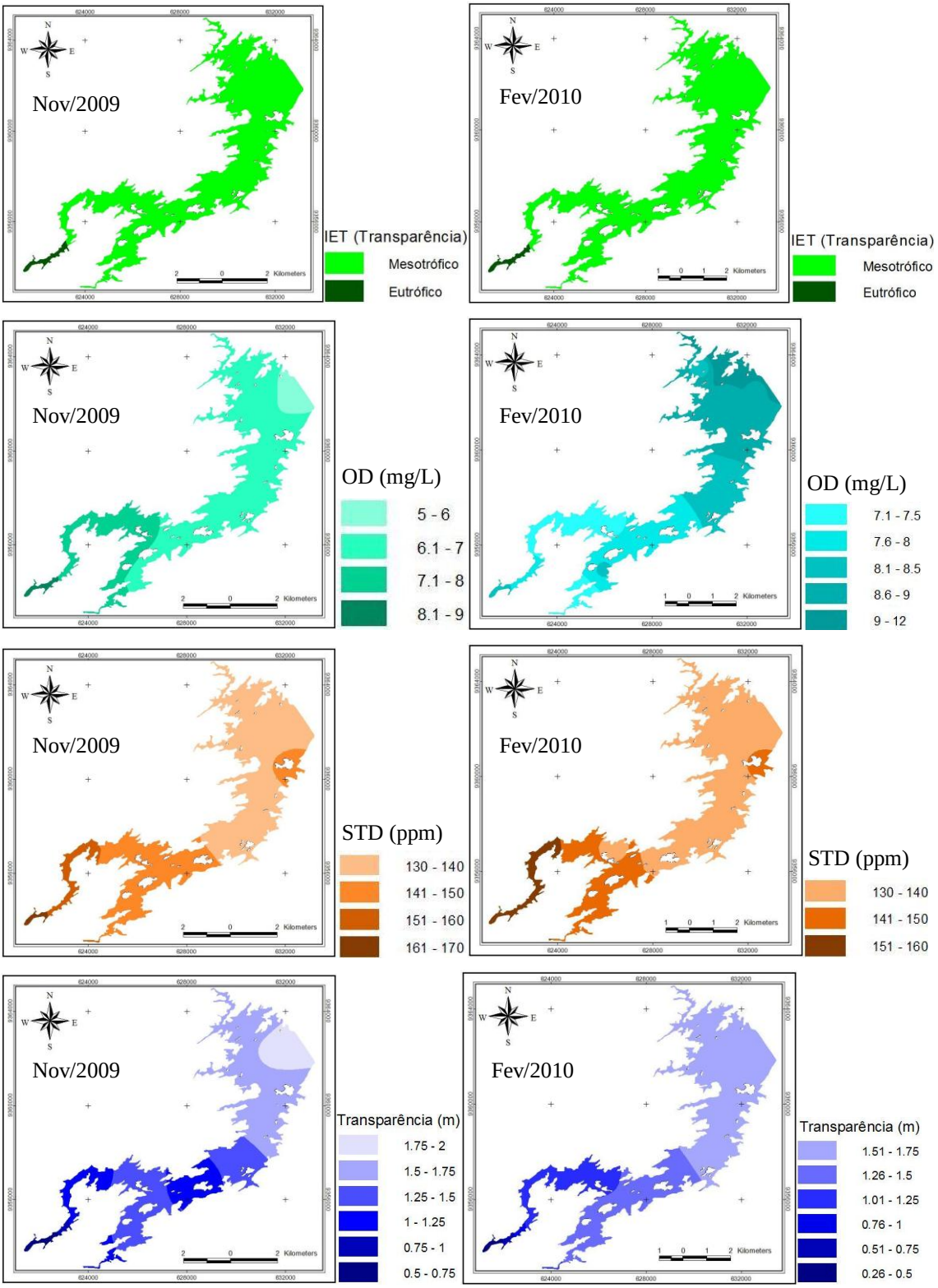


Figura 2. Conjunto de mapas de comportamento espacial para as variáveis: Índice de Estado Trófico (IET), Oxigênio Dissolvido (OD), Sólidos Totais Dissolvidos (STD) e Transparência.

Os índices de estado trófico das estações de amostragem revelaram um padrão espacial semelhante para as duas épocas do ano, com valores menores junto à barragem e crescentes em direção à zona de influência lótica. De modo que a maior porção do corpo do reservatório (estações 1 a 10) foi classificada como mesotrófica, enquanto apenas a região lótica do reservatório (estação 11) foi classificada como eutrófica.

CONCLUSÕES

Concluímos que o reservatório possui regiões com características mesotróficas, principalmente junto à barragem, e que existe uma gradação longitudinal das propriedades físico-químicas do sistema, aumentando em direção à zona de influência lótica. Algumas variáveis, tais como OD, STD e Transparência apresentaram comportamento espacial nitidamente gradual, de modo a evidenciar uma compartimentalização no reservatório de Santa Cruz. Sendo assim possível delimitar três zonas distintas e relativamente homogêneas: (a) zona lacustre, próximo à barragem, (b) zona híbrida na porção central do reservatório e (c) zona lótica, junto ao canal do rio. Pôde-se constatar ainda que o reservatório de Santa Cruz apresenta uma região lacustre muito extensa, propriedade que é relativamente comum em reservatórios no semiárido, por apresentarem um longo tempo de retenção de água. De modo que a maior parte do reservatório seja semelhante a um lago, e limitando assim as demais zonas a pequenos trechos do corpo hídrico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Agência Nacional de Águas (Brasil). **Boletim de Monitoramento dos Reservatórios do Nordeste do Brasil** / Agência Nacional de Águas, Superintendência de Usos Múltiplos. Brasília: ANA, 2007.

Filho, W.P.; Novo, E.M.L.M. Limnological variables and macrophyte infestation in Tucuruí reservoir – Para – Brazil. Geoscience and Remote Sensing Symposium. **IGARSS '02 IEEE International**, v. 5, p. 3092-3094, 2002.

Havens, K.E., Aumem, N.G., James, R.T. & Smith, V.H. Rapid ecological changes in a large subtropical lake undergoing cultural eutrofication. **Ambio**, 25:150-155, 1996.

Henry, R. **Ecologia de reservatórios**: estrutura, função e aspectos sociais. Botucatu: FAPESP, FUNDIBIO, 1999.

Souza, S.M.L. **Avaliação limnológica em reservatórios: estudo de caso do cultivo de tilápias em *raceways*, Paulo Afonso – Bahia**. 50p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2007.

Thornton, J.A. and Rast, W. A test of hypotheses relating to the comparative limnology and assessment of eutrophication in semi-arid man-made lakes, *in* Straskraba, M., Tundisi, J. G., and Duncan, A., Comparative reservoir limnology and water quality management, developments in **hydrobiology** 77: Dordrecht, The Netherlands, Kluwer Academic Publishers, p. 1-24, 1993.

Toledo Jr., A.P., Talarico, M., Chinez, S.J. & Agudo, E.G. A aplicação de modelos simplificados para a avaliação e processo de eutrofização em lagos e reservatórios tropicais. In: **Anais do 12° Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária**. p. 1-34, 1983.

Tundisi, J.G. (Ed.) **Limnologia e manejo de represas**. São Carlos: EESC-USP/CRHEA/ACIESSP, V. 1, 440 p., 1988. (Monografias em Limnologia).

Tundisi, J.G. **Boletim de hidráulica e saneamento**: Limnologia de represas artificiais. São Carlos: Universidade de São Paulo, 1986 (Boletim; n. 11).

Tundisi, J.G. Represas artificiais: perspectivas para o controle e manejo de qualidade da água para usos múltiplos. **IV Simpósio Brasileiro de Hidrologia e Recursos Hídricos (Anais)**, p. 36-59, 1985.

Wachholz, F. **Compartimentação aquática do reservatório Rodolfo costa e silva-RS, a partir de variáveis limnológicas e imagens orbitais**. 98p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2007.

AGRADECIMENTOS

A UFERSA e ao CNPq pela concessão da bolsa (PIBIC) para a execução do trabalho.

Toxicidade de Leucaena leucocephala para abelhas.

Ruben Horn Vasconcelos[1]; Benito Soto-Blanco[2]; Ismael Malaquias dos Santos Fernandes[3]; Eudmar Marcolino de Assis Junior[3]; Caio Sérgio Santos[3]; Giovanna Carla de Oliveira Campos[3]; Rogério Aparecido Pereira[4]

[1]Aluno de graduação do curso de Medicina Veterinária da UFERSA – Bolsista PIVIC – rubenhorn@hotmail.com

[2]Professor do Curso de Medicina Veterinária, UFERSA – Departamento de Ciências Animais (Orientador)

[3]Discentes do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, UFERSA

[4]Pesquisador (DCR) e professor colaborador, Departamento de Ciências Animais, UFERSA

RESUMO

A leucena (*Leucaena leucocephala*) é uma planta cujas folhas apresentam elevado teor protéico, sendo muito utilizada na alimentação animal. O presente trabalho teve por objetivo determinar se as folhas de leucena podem ser utilizadas como alimento alternativo para abelhas. Foram utilizadas operária de abelhas, acondicionadas em caixas e mantidas em estufa BOD. Folhas secas trituradas de leucena foram adicionadas ao "candy" em cinco concentrações distintas: 0 (controle), 2,5%, 5,0%, 10% e 50%. Para análises dos dados foi utilizado o teste não-paramétrico Log Rank Test, na comparação das curvas de sobrevivência. A análise de sobrevivência de abelhas alimentadas com leucena revelou diferença significante (P=0,0024; chi-quadrado=16,56). As abelhas do grupo controle sobreviveram até 30 dias, do grupo 2,5% até 33 dias, do grupo 5,0% até 28 dias, do grupo 10% até 32 dias, e do grupo 50% até 3 dias. A administração das folhas de leucena às abelhas não afetou a sobrevivência quando na concentração de até 10%, porém na concentração de 50% foi bastante tóxica, reduzindo drasticamente a sobrevivência. Assim, as folhas de leucena podem ser utilizadas como alimento complementar para abelhas no período entre as floradas, mas na concentração máxima de 10%.

Palavras-chaves: leucena, candi, abelhas.

ABSTRACT

TOXICIDADE DE *Leucaena leucocephala* PARA ABELHAS. The leucaena (*Leucaena leucocephala*) is a plant whose leaves have high protein content, commonly used in animal feed. This study aimed to determine if the leaves of Leucaena can be used as an alternative food for bees. Worker bees were used, packed in boxes and kept in an environmental chamber. Crushed dried leaves of Leucaena have been added to the "Candy" in five different concentrations: 0 (control), 2.5%, 5.0%, 10% and 50%. In the data analysis the nonparametric Log Rank Test was used, in the comparison of survival curves. Analysis of survival of the bees fed leucaena revealed significant difference (P = 0.0024, chi-squared = 16.56). The bees in the control group survived up to 30 days, group 2.5% up to 33 days, group 5.0% up to 28 days, group 10% up to 32 days, and the group 50% up to 3 days. The administration of the leaves of leucaena to bees did not affect the survival when the concentration was up to 10%, while in 50% concentration it was rather toxic, drastically reducing survival. Thus, the leaves of leucaena can be used as supplementary food for bees in the flowering period, but at the maximum concentration of 10%.

Key words: leucaena, candy, bees.

INTRODUÇÃO

A Região Nordeste do Brasil e consequentemente o Estado do Rio Grande do Norte, apresenta como entrave à sustentabilidade da apicultura a sazonalidade das floradas, que são intensas no período chuvoso e escassas no período seco. Atrelado a este fator está, além da irregularidade das chuvas, o desmatamento desordenado para a obtenção de madeira ou para a introdução de áreas com monocultura, substituindo a vegetação nativa. Dessa forma, as abelhas são privadas da quantidade e diversidade de

espécies vegetais da caatinga, responsáveis pela produção e manutenção das colônias (PEREIRA, 2005; SANTIAGO, 2006).

Em virtude da escassez de alimento natural durante o período seco do ano, observa-se uma frequente visita das abelhas às espécies circundantes, tanto nativas quanto exóticas, que floram durante esse período. Entretanto, algumas destas espécies podem apresentar efeito tóxico aos animais, representando um risco à atividade apícola em consequência da mortalidade das abelhas e redução das colônias. A leucena (*Leucaena leucocephala*) é uma planta cujas folhas apresentam elevado teor protéico, sendo muito utilizada na alimentação animal (HAMMOND, 1995)

O presente trabalho teve por objetivo determinar se as folhas de leucena (*Leucaena leucocephala*) podem ser utilizadas como alimento alternativo para abelhas.

MATERIAL E MÉTODOS

A coleta do material para o estudo foi realizada no campus da Universidade Federal Rural do Semi-árido na cidade de Mossoró no Rio Grande do Norte.

A metodologia empregada na montagem e condução dos bioensaios para o teste de toxicidade da planta sobre abelhas *Apis mellifera* foi através da adição da planta ao candi, que serviu de alimento para as abelhas. As abelhas foram coletadas da fazenda Experimental Rafael Fernandes (Alagoinha).

Amostras de sementes de *Crotalaria retusa* foram conduzidas ao laboratório para a secagem em papel jornal. Após secagem, o material foi pesado em balança digital em três frações distintas, ou seja, (2,5%, 5%, 10% e 50%) e adicionadas a uma dieta artificial conhecida como "candi", que se trata de uma mistura de açúcar de confeiteiro mais uma pequena percentagem de mel. Colocadas em pequenas tampas de plástico com uma telinha de arame cobrindo, para evitar que o inseto se afogue quando a dieta estiver líquida.

As operarias foram divididas em 24 caixas de madeira, cada caixa medindo 11 cm de comprimento x 11 de largura e 7 cm de altura e orifícios nas laterais fechados com tela de nylon para ventilação, previamente forradas com papel filtro e com tampas de vidro.

As operárias foram selecionadas no favo de cria as recém emergidas, ou seja, pelo tamanho e uma coloração mais clara e levada para o laboratório em um vasilhame de plástico (pequena garrafa recortada e com espuma para ventilação).

Em seguida distribuídas em conjunto de 20 insetos por caixa, junto a uma tampa plástica com água embebida em um chumaço de algodão. Estas foram distribuídas em três tratamentos de concentrações (2,5%, 5% e 10%) e o controle (0%). As caixas foram acondicionadas em uma estufa BOD com temperatura ajustada a 27 ºC e umidade de 70%.

As leituras foram efetuadas através da contagem de operarias mortas após cada 24 horas, colocados em planilha em seguida, colocada no programa de estatística que efetou a estatística e a construção dos gráficos para comparação das curvas de sobrevivência. O teste estatístico foi utilizado a Análise de Sobrevivência de Kaplan-Meier, utilizando o programa GraphPad Prism v.4 para Mac.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de sobrevivência de abelhas alimentadas com leucena (Figura 1) revelou diferença significante (P=0,0024; chi-quadrado=16,56). As abelhas do grupo controle sobreviveram até 30 dias, do grupo 2,5% até 33 dias, do grupo 5,0% até 28 dias, do grupo 10% até 32 dias, e do grupo 50% até 3 dias.

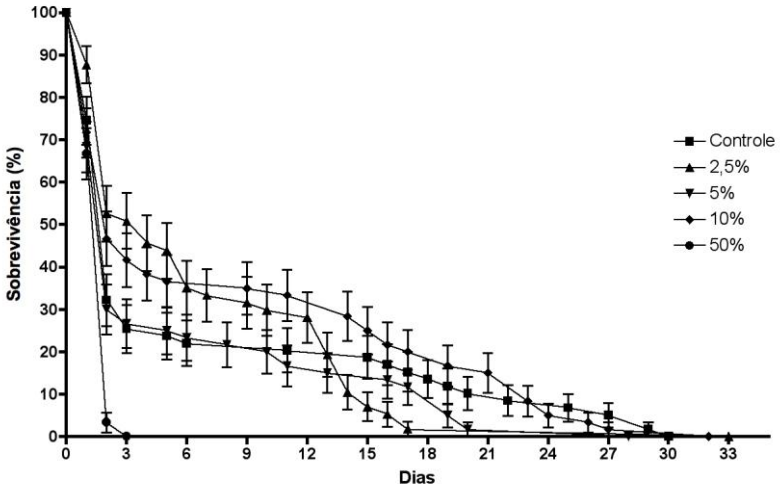


Figura 1: Curva de sobrevivência de abelhas alimentadas com candi contendo 0 (controle), 2,5%, 5,0%, 10,0% e 50,0% de folhas de *Leucaena leucocephala*.

A administração das folhas de leucena às abelhas não afetou a sobrevivência quando foi na concentração de até 10%, enquanto na concentração de 50% foi bastante tóxica, reduzindo drasticamente a sobrevivência. Este efeito tóxico provavelmente é causado pelo aminoácido mimosina, que é responspável por toxicidade em mamíferos (HAMMOND, 1995).

CONCLUSÕES

A administração das folhas de leucena às abelhas não afetou a sobrevivência quando foi na concentração de até 10%, enquanto na concentração de 50% foi bastante tóxica, reduzindo drasticamente a sobrevivência. Assim, as folhas de leucena podem ser utilizadas como alimento complementar para abelhas no período entre as floradas, mas na concentração máxima de 10%.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Balls, M. Replacement of animal procedures: alternatives in research, education and testing. **Laboratory Animals**, 28(3): 193-211, 1994.

Bruner, L.H.; Carr, G.J.; Chamberlain, M.; Curren, R.D. Validation of alternative methods for toxicity testing. **Toxicology In Vitro**, 10(4): 479-501, 1996.

Hammond, A.C. Leucaena toxicosis and its control in ruminants. **Journal of Animal Science**, 73: 1487-1492, 1995.

Lima, M.C.J.S.; Soto-Blanco, B. Poisoning in goats by *Aspidosperma pyrifolium* Mart.: biological and cytotoxic effects. **Toxicon**, 55(2-3): 320-324, 2010.

Pequeno, N.F.; Soto-Blanco, B. Toxicidade in vitro de plantas tóxicas: avaliação do teste de ação hemolítica. **Acta Scientiae Veterinariae**, 34(1): 45-48, 2006.

AGRADECIMENTOS

A UFERSA e CNPq pela concessão da bolsa (PIVIC) para a execução do trabalho.

Composição e diversidade das espécies de peixes do reservatório de Santa Cruz – Rio Apodi/Mossoró – Semiárido do Rio Grande do Norte.

Suzany Iasnaya Lopes Moreira[1]; José Luís Costa Novaes[2]; Rodrigo Silva da Costa[3]

[1]Aluna de graduação do curso de Engenharia de Pesca da UFERSA – Bolsista PICI – suzanymoreira@hotmail.com

[2]Professor do Curso de Engenharia de Pesca, UFERSA – Departamento de Ciências Animais

[3] Professor do Curso de Engenharia de Pesca, UFERSA – Departamento de Ciências Animais

RESUMO

O objetivo dessa pesquisa foi estudar a composição das espécies de peixes e sua diversidade no reservatório de Santa Cruz (5º46'02,26"S e 037º47'53,36"W) rio Apodi/Mossoró. Os peixes foram coletados em fevereiro e maio de 2010 em oito pontos diferentes, utilizando-se redes de espera de diferentes malhas e espinhel. Os dados de captura foram transformados em Captura Por Unidade de Esforço (CPUE) em número e biomassa. Foram estimados os índices de diversidade (Shannon), equitabilidade e dominância para cada ponto de coleta. Os resultados preliminares mostraram que a ictiofauna é composta por três ordens, nove famílias e dezesseis espécies. Numericamente, a espécie mais abundante foi *Moenkhausia* cf. *intermedia* (28,84 indivíduos/100m^2/12h) e em biomassa *Plagioscion squamosissimus* (852,21g/100m^2/12h) foi à espécie mais abundante. O ponto 8 apresentou a maior riqueza de espécies, 14 espécies capturadas. A maior diversidade e equitabilidade ocorreram no ponto 1, H'=1.97 e E=0,85, respectivamente. A maior dominância ocorreu no ponto 7 (D=0,54). Embora os resultados ainda sejam preliminares, podemos concluir que o reservatório de Santa Cruz possui uma riqueza de espécies de peixes elevada em comparação com outros reservatórios do semiárido.

Palavras-chaves: Peixe de água doce, Transposição, Reservatórios, Diversidade

ABSTRACT

COMPOSITION AND DIVERSITY OF FISH SPECIES OF SANTA CRUZ RESERVOIR – APODI/MOSSORÓ RIVER – SEMIARID OF RIO GRANDE DO NORTE. The objective of this research was to study the composition of fish species and diversity of Santa Cruz reservoir (5º46'02,26"S e 037º47'53,36"W) Apodi/Mossoró River. The fish were collected in February and May 2010 in eight differences sites, using gill nets of different meshes and longlines. The catch data were transformed to Catch Per Unit Effort (CPUE) in number and biomass. Were estimated the diversity index (Shannon), evenness and dominance in each site. Preliminary results showed that the fish fauna consists if three orders, nine families and sixteen species. Numerically, the most abundant species was *Moenkhausia* cf. *intermedia* (28,84 individuals/100m^2/12h) and biomass *Plagioscion squamosissimus* (852,21 g/m^2/12h) was the most abundant species. The site 8 was the richest species, 14 species caught. The highest diversity and evenness occurred in site 1, H' = 1.97 and E = 0.85. The highest dominance occurred in site 7 (D = 0.54). Although results are preliminary, we conclude that the reservoir of Santa Cruz has a wealth of fish species high in comparison to other reservoirs in the semiarid.

Key words: Freshwater fish, Transposition, Reservoir, Diversity

INTRODUÇÃO

Segundo BRITSKI (1994), o represamento de rios tem implicações severas nas assembléias de peixes, corroborando com essa idéia, AGOSTINHO et al., (2007, 2008) citam que essas alterações prejudicam principalmente as espécies que realizam migração reprodutiva e/ou alimentares (e.g. *Prochilodus brevis*), pois é formada uma barreira intransponível para os peixes. Os grupos de peixes que podem se beneficiar após o represamento são as espécies sedentárias, que toleram as mudanças físico-químicas de um ambiente lótico para um ambiente lêntico ou semilêntico, apresentam flexibilidade alimentar, sendo predominantemente onívoras ou carnívoras, atingem a maturidade sexual num curto período de tempo, alem disso, os barramentos prejudicam a riqueza de espécies, diminuindo a diversidade

local e o tamanho dos estoques (FERNANDO & HOLČÍK, 1991, LOWE McCONNELL, 1999, AGOSTINHO et al., 2007).

Estudar as assembléias de peixes dos reservatórios é de importância para avaliar os impactos e conseqüência causados por esses empreendimentos, e acompanhar o processo de estruturação da nova assembléia, para assim propor medidas de manejo e conservação (HELFMEN et al., 2007). Assim, o objetivo principal desse projeto foi o levantamento e a diversidade da ictiofauna do reservatório de Santa Cruz, que foi criado em 2002 e não existem informações dessa assembléia na literatura científica. Outra importância desse estudo é fornecer subsídios para futuras avaliações sobre os prováveis impactos que a transposição do rio São Francisco poderá causar sobre a estrutura da assembléia de peixes, em especial as espécies nativas.

MATERIAL E MÉTODOS

O reservatório de Santa Cruz está localizado na bacia do rio Apodi/Mossoró, região Oeste do Rio Grande do Norte nas seguintes coordenadas: 5°46'02,26''S e 037°47'53,36''W. O reservatório foi concluído em 2002, possui área de 3.413,36 ha e capacidade máxima 600 milhões m^3 de água (SECRETÁRIA DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS DO RIO GRANDE DO NORTE, 2010).

Foram duas coletas, fevereiro e maio de 2010, em oito pontos do reservatório. Para coleta dos peixes foram utilizados redes de espera com malhas de 12, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 60 e 70 mm entre nós adjacentes com uma área total de captura de 2.414,40 m^2 em cada ponto e, espinhel contendo 34 anzóis de, sendo 17 anzóis 3 cm e 17 anzóis 6 cm, usando com isca camarões. Em cada ponto de coleta, as redes e os espinheis foram armados as 16:00 e retirados a 6:00 do dia seguinte. Os peixes coletados foram acondicionados em sacos plásticos, etiquetados com informações sobre ponto e aparato de captura e congelados. Após o termino das coletas no reservatório o material foi transportado para o laboratório de Ecologia de Peixes onde foram triados, identificados com bibliografia especializada (ROSA et al., 2003), pesados, medido o comprimento total e padrão e dissecados para a determinação do sexo e estágio de maturação, além do grau de repleção estomacal. Para dados de abundância numérica e biomassa foram usados apenas os dados de rede de espera, que foram expressos em Captura Por Unidade de Esforço (CPUE) C/*f*, onde C = captura (número / biomassa) e *f* = esforço ($100m^2$/12h). Foram medidos para cada ponto de amostragem os seguintes atributos ecológicos: riqueza de espécies, índice de diversidade de Shannon-Wiener (H'), Equitabilidade de Pilou (E) e Dominância (D) (ODUM 1988).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram capturadas 16 espécies, distribuídas em três ordens: Chariformes (nove espécies), Siluriformes (quatro espécies) e Perciformes (três espécies) (Tabela I). Das espécies capturadas duas foram introduzidas no reservatório: *Plagioscion squamosissimus* e *Cichla kelberi*, ambas originárias da bacia do rio Amazonas.

As cinco espécies mais capturas em termos numéricos foram: *Moenkhausia* cf. *intermedia*. (28,84 indivíduos/$100m^2$/12h), *Plagioscion squamosissimus* (7,34 indivíduos/$100m^2$/12h), *Psectrogaster* cf. *saguiru* (5,44 indivíduos/$100m^2$/12h), *Hypostomus* sp. (2,49 indivíduos/$100m^2$/12h) e *Triportheus signatus* (2,40 indivíduos/$100m^2$/12h). Em termos de biomassa total as cinco espécies mais capturadas foram: *Plagioscion squamosissimus* (852,21 g/$100m^2$/12h), *Hypostomus* sp. (451,89 g/$100m^2$/12h), *Hoplias malabaricus* (307,72 g/$100m^2$/12h), *Psectrogaster* cf. *sagüiru* (242,11 g/$100m^2$/12h) e *Moenkhausia* cf. *intermedia* (159,79 g/$100m^2$/12h) (Tabela I).

Tabela I – Ocorrência das ordens, famílias e espécies de peixes no reservatório Santa Cruz, rio Apodi/Mossoró, nos meses de fevereiro e maio de 2010, N = número de indivíduos capturados, CPUE = Captura Por Unidade de Esforço (indivíduos e biomassa) e biomassa (g) total das espécies capturadas. * espécies introduzidas no reservatório.

Ordem	Família	Espécie	N	CPUE (ind./100m^2/12h)	Biomassa (g)	CPUE (g/100m^2/12h)
Characiformes	Curimatidae	*Psectrogaster* cf. *saguitu*	255	5,44	9255,6	242,11
	Prochilodontidae	*Prochilodus brevis*	8	0,17	2337,0	89,94
	Anostomidae	*Leporinus piau*	15	0,33	4021,0	86,52
	Erythrinidae	*Hoplias malabaricus*	23	0,50	13937,0	307,72
	Characidae	*Astyanax* cf. *bimaculatus*	20	0,43	159,0	3,17
		Astyanax sp.	28	0,59	180,3	3,78
		Ctenobrycon sp.	50	1.12	20765,0	4,70
		Moenkhausia cf. *intermedia*	1319	28,84	159,0	159,79
		Triportheus signatus	105	2,40	5410,2	33,84
Siluriformes	Auchenipteridae	*Parauchenipterus galeatus*	51	0,83	7027,0	111,57
	Loricariidae	*Hypostomus* sp.	103	2,49	20765,0	451,89
	Loricariidae	*Loricariichthys derbyi*	11	0,23	1174,0	24,79
	?	Bagre sp. 1	1	0,02	8,0	0,71
Perciformes	Cichidae	*Cichla kelberi**	13	0,26	1080,7	18,43
		Crenicichla menezesi	12	0,26	481,0	
	Sciaenidae	*Plagioscion squamosissimus**	346	7,34	40917,3	852,21

A maior riqueza de espécie foi encontrada no ponto 8, 14 espécies, além disso, foi o ponto com maior CPUE em número e biomassa com, 13,66 indivíduos/100m^2/12h e 394,05 g/100m^2/12h. O ponto 1 apresentou maior diversidade (H'=1,97) e equitabilidade (E=0,85) e, o ponto 7 foi o que apresentou maior dominância (D=0,54) (Tabela II).

Tabela II – Riqueza de espécies, dominância (D), índice de diversidade (H'), equitabilidade de Pilou (E) Captura Por Unidade de Esforço (CPUE) por indivíduos e por biomassa, por ponto de amostragem no reservatório de Santa Cruz, rio Apodi/Mossoró nos meses de fevereiro e maio de 2010.

	Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3	Ponto 4	Ponto 5	Ponto 6	Ponto 7	Ponto 8
Riqueza de espécies	10	11	10	9	8	9	9	14
Dominância (D)	0,181	0,2495	0,2237	0,2136	0,2697	0,2544	0,5433	0,4716
Shannon (H)	1,97	1,624	1,748	1,732	1,557	1,629	0,9635	1,198
Equitabilidade (E)	0,8555	0,6773	0,7593	0,7883	0,7487	0,7412	0,4385	0,454
CPUE (indivíduos/100m^2/12h)	0,87	1,65	0,85	0,54	0,78	0,58	10,81	13,66
CPUE (gramas/100m^2/12h)	78,03	137,36	114,33	92,77	143,82	99,52	216,58	394,05

Os resultados mostraram que o reservatório de Santa Cruz apresentou uma riqueza de espécies maior que outros reservatórios da região Nordeste, como por exemplo, os reservatórios estudados por TEXEIRA & GURGEL (2005), MARINHO et al. (2006) e MEDEIROS et al., (2010), mas a diversidade foi menor quando comparados aos reservatórios da região sul e sudeste do Brasil (AGOSTINHO et al., 1999), BRITO & CARVALHO (2006) e VIDOTTO & CARVALHO (2007). A menor riqueza de espécie no reservatório de Santa Cruz, com relação aos reservatórios das regiões Sul e Sudeste, pode ser explicada pela baixa diversidade de peixes na região do semi-árido nordestino (ROSA et al., 2003;

SANTOS & ZANATTA, 2006). Por outro lado, a maior riqueza de espécies no reservatório de Santa Cruz, com relações aos reservatórios do semiárido, pode estar relacionado com a maior área do reservatório de Santa Cruz, em relação aos outros reservatórios estudados. Muitos estudos em ecologia têm demonstrado uma correlação entre tamanho da área e riqueza de espécies (BEGON et al., 2006).

Cabe destacar a presença de espécies introduzidas no reservatório, *P. squamosissimus* e *C. kelberi*. Não existem informações sobre a introdução dessas espécies no reservatório de Santa Cruz, mas por se tratar de espécies predadoras de topo de cadeia, essas espécies podem exercer importante função na reestruturação da assembléia no reservatório (NOVAES et al., 2004).

Na vertente espacial, o ponto 8 apresentou a maior riqueza de espécies e abundância numérica e em biomassa, corroborando com idéia de OKADA et al., (2005) de que a região fluvial do reservatório possui maior riqueza de espécies e abundância. Porem, o ponto 1 foi o que apresentou maior diversidade e equitabilidade. A provável explicação para esse resultado foi a dominância numérica na captura de *M.* cf . *intermedia* e a grande biomassa de *P. squamosissimus* nos pontos 7 e 8, que elevaram a dominância nesses pontos e, por conseqüência levou a uma menor diversidade e equitabilidade.

CONCLUSÃO

Embora os resultados sejam preliminares, podemos concluir que (i) o reservatório de Santa Cruz possui uma riqueza de espécies de peixe elevada em comparação com outros reservatórios do semiárido estudados; (ii) a região fluvial do reservatório foi a de maior riqueza de espécies e CPEU em número e biomassa, (iii) o ponto 1 apresentou maior diversidade e equitabilidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Britiski, H.A. **A fauna de peixes brasileiros de água doce e o represamento de rios**. In: Seminário sobre fauna aquática e setor elétrico brasileiro. Caderno 1, Rio de Janeiro: Comase/Eletrobrás. p. 23-30, 1994.

Agostinho, A.A.; Miranda, L.E.; Bini, L.M.; Gomes, L.C.; Thomaz, S.M.; Suzuki, H.I. Patterns of Colonization in Neotropical Reservoirs, and Prognoses on Aging. In: Tundisi, J.G.; Straškraba, M.(eds.). **Theoretical Reservoir Ecology and its Applications.** São Carlos: Internacional Institute of Ecology, p. 227-267, 1999.

Agostinho, A.A.; Gomes, L.C. & Pelicice, F.M. **Ecologia e manejo de recursos pesqueiros em reservatórios do Brasil.** Maringá: Eduem. 501p, 2007.

Agostinho, A.A.; Pelicice, F.M. &Gomes, L.C. Dam and the fish fauna of the Neotropical region: impacts and management related to diversity and fisheries. **Brazilian Journal of Biology,** 68(suppl. 4): p. 1119-1132, 2008.

Begon, M.; Townsend, C.R.; Harper, J.L. **Ecologia de indivíduos a ecossistemas.** São Paulo: XXXX. 738p, 2006.

Brito, S.; Carvalho, E.D. Ecological attributes of fish fauna in the Taquaruçu Reservoir, Paranapanema River (Upper Paraná, Brazil): composition and distribution. **Acta Limnologica Brasiliensia, 18, (**4): p. 377-388, 2006.

Fernando, C.H.; Holčík, J. Fish in reservoirs. **Internationale Revue der gesamten Hydrobiologie und Hidrographie, 76** (1): 149-167, 1991.

Helfman, G. S.; Collette, B. B.; Facey, D. E.; Bowen, B. W. **The diversity of fish: Biology, Evolution and Ecology.** Oxford: Wiley-Blackwell. 720p. 2007.

Lowe-McConnell, R.H. **Estudo ecológico de comunidade de peixes tropicais.** Tradução Ana Emília A. de M. Vazzoler, Ângelo Antônio Agostinho, Patrícia T.M. Cunnhingham. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 534p, 1999.

Marinho, R. S de A.; Souza, J. E. R. T. de; Silva, A. S.; Ribeiro, L. L. Biodiversidade de peixes no semi-árido paraibano. **Revista de Biologia e Ciência da Terra, suplemento especial,** (1): p. 112-121, 2006.

Medeiros, E.S.F.; Silva, M.J.; Figueiredo, B.R.S.; Ramos, T.P.A.; Ramos, R.T.C. Effects of fishing technique on assessing species composition in aquatic systems in semi-arid Brazil. **Brazilian Journal of Biology, 70,** (2): p.255-262, 2010.

Novaes, J.L.C.; Caramaschi, E.P.; Winemiller, K.O. Feeding of *Cichla monoculus* Spix, 1829 (Teleostei: Cichlidae) duringa and after reservoir formation in the Tocantins River, Central Brazil. **Acta Limnologica Brasiliensia, 16, (1**): p. 41-49, 2004.

Odum, E. P. **Ecologia.** Rio de Janeiro: Guanabara. 434 p, 1988.

Okada, E.K.; Agostinho, A.A.; Gomes, L.C. Spatial and temporal gradients in artisanal fisheries of a large Neotropical reservoir, the Itaiou Reservoir, Brazil. **Canadian Journal Fisheries and Aquatic Sciences, 62**, (2): p. 714-724, 2005.

Rosa, R.; Menezes, N. A.; Britski, H.; Costa, W. J. E. M.; Groth, F. **Diversidade, padrões de distribuição e conservação dos peixes da caatinga.** In: Leal, I. R.; Tabarelli, M. e Silva, J. C. da S. (Eds.) Ecologia e conservação da caatinga. Recife: Editora Universitária UFPE. p. 135-181, 2003.

Santos, A.C. de A.; Zanata, A.M. **Peixes do semi-árido brasileiro.** In: Queiroz, L.P. de, Rapini, A. e Guiliete, A.M. (Eds.) Rumo ao amplo conhecimento da biodiversidade do Semi-Árido. Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia. p.99-104, 2006.

Secretária de Meio Ambiente e Recursos hídricos do Rio Grande do Norte. **Açudes.** Disponível em: www.semarh.rn.gov/consulta/AcudesPrincipal.asp. Acesso em 22/04/2008.

Texeira, J.L. de A.; Gurgel, H. de C.B. Ocorrência e distribuição temporal da ictiofauna do açude Riacho da Cruz, no Rio Grande do Norte. **Revista Ceres, 52,** (300): p. 317-324, 2005.

Vidotto, A.P. e Carvalho, E.D. Composition and structure of fish community in a stretch of the Santa Barbara River influenced Nova Avanhandava Reservoir (low Tietê River, São Paulo State, Brazil). **Acta Limnologica Brasiliensia, 19,** (2): p. 233-245, 2007.

AGRADECIMENTOS

A UFERSA e CNPq pela concessão da bolsa (PICI) para a execução do trabalho. A associação dos pescadores do município de Apodi, por permitir o uso de suas instalações durante os períodos de coletas. Ao pescador Raimundo, por nos auxiliar nos trabalhos de campo.

Feno de mata pasto na alimentação de aves Isa Label em fase de crescimento.

Thales Marcel Bezerra Filgueira[1]; Alex Martins Varela de Arruda[2]

[1]Aluna do Curso de Zootecnia, Bolsista PICI – UFERSA, e-mail: thalesmarcel@hotmail.com

[2]Professor do Curso de Zootecnia, Departamento de Ciências Animais - UFERSA

RESUMO

Objetivou-se avaliar a digestibilidade dos nutrientes em rações simplificadas com feno de mata pasto para aves Isa Label em fase de crescimento. Foram usadas 24 unidades experimentais distribuídas em delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial (2x2), uma ração controle (RCO) e outra com feno de mata pasto (FMP), fornecidas em duas fases de crescimento com as devidas adequações nutricionais, uma entre 8 e 10 semanas (fase de cria – FC) e outra entre 16 e 18 semanas de idade (fase de recria - FR). As aves foram alojadas aos pares em gaiolas metálicas adaptadas para coleta total de excretas, dispostas em baterias padronizadas, recebendo água e alimentação à vontade. Os coeficientes de digestibilidade médios do estudo foram de 77,63% para matéria seca (MS), 83,55% para proteína bruta (PB), 72,94% para extrato etéreo (EE), 30,62% para fibra em detergente neutro (FDN), 20,74% para fibra em detergente ácido (FDA), 76,74% para energia bruta (EB), 3026,50 kcal/kg de energia metabolizável aparente (EMA), e disponibilidade de 18,60% para matéria mineral (MM). A inclusão de 20% do feno de mata pasto em ração simplificada para aves caipiras, em ambas as fases de crescimento, proporcionou redução significativa na digestibilidade, o que sugere cautela para maiores níveis de inclusão dietética.

Palavras chave: galinhas caipiras, digestibilidade aparente, nutrição, *Senna obtussifolia*

ABSTRACT

KILLS PASTURE HAY IN THE ISA LABEL POULTRY FEEDING ON GROWTH PHASE. The objective was to evaluate the digestibility of the nutrients in simplified rations contained kills pasture hay for Isa Label chickens. It was used 24 experimental units distributed in entirely randomized design on factorial schedule (2x2), a control ration (RCO) and another with kills pasture hay (FMP), offered in two phases of growth with adjustments of nutritional requirements, between 8 and 10 weeks (new foal - FC) and another between 16 and 18 weeks of age (old foal - FR). The hens were housed in pairs in cages adapted to total excreta collection, organized in standard batteries, receiving water and food *ad libitum*. The means of digestibility in this study were 77.63% for dry matter (MS), 83.55% for crude protein (PB), 72.94% for ethereal extract (EE), 30.62% for fiber in neutral detergent (FDN), 20.74% for fiber in acid detergent (FDA), 76.74% for gross energy (EB), 3026.50 kcal/kg for apparent metabolizable energy (EMA) and availability 18.60% for mineral matter (MM). The 20% inclusion of kills pasture hay in simplified rations for free range hens chikens, in both growth phases, provided significant reduction in the digestibility and suggesting caution to higher levels of inclusion.

Key words: apparent digestibility, free range hens chickens, nutrition, *Senna obtussifolia*

INTRODUÇÃO

A grande dimensão territorial do semi-árido no Nordeste do Brasil demanda constante atualização, devido ao amplo impacto social, econômico, técnico e cientifico proporcionado pelos sistemas avícolas regionais. Assim, abordar a alimentação dos sistemas de criação caipira é necessário devido à escassez de informações que suportem a exploração zootécnica rentável destes avicultores, ou seja, estabelecimento de uma combinação de alimentos fibrosos alternativos que atendam as necessidades nutricionais das aves, garantam a saúde e produtividade compatível à qualidade de produtos requeridos pelo mercado. A leguminosa denominada mata pasto é considerada uma planta invasora das pastagens, normalmente refugada pelos animais *in natura* e apresentando boa aceitabilidade quando fenada, porém, empiricamente usada na alimentação animal no semi-árido nordestino. Portanto, objetivou-se neste estudo avaliar a

digestibilidade aparente de rações simplificadas contendo feno de mata pasto para aves caipiras da linhagem Isa Label em dois períodos distintos na fase de crescimento.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no setor de avicultura da Universidade Federal Rural do Semi Árido (UFERSA) no primeiro semestre de 2009. A temperatura e umidade relativa do ar no interior dos galpões durante o período experimental situaram-se em 27°C e 67%, respectivamente. Foram usadas 48 aves da linhagem Isa Label distribuídas em delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 2x2 (rações x idades) com seis repetições e duas aves por unidade experimental. As rações foram formuladas com base nas recomendações de Oliveira et al. (2005), adaptadas às exigências nutricionais de Rostagno et al. (2005). Os tratamentos dietéticos são apresentados na Tabela 1, uma ração controle (RCO) e uma ração com feno de mata pasto (FMP), a partir da substituição de 20% da RCO, ambas fornecidas em duas fases de crescimento com as devidas adequações nutricionais, uma entre 8 e 10 semanas de idade (fase de cria – FC) e outra entre 16 e 18 semanas de idade (fase de recria - FR). O feno de mata pasto apresentou a seguinte composição química: 88,87% matéria seca (MS), 6,04% matéria mineral (MM), 2,74% extrato etéreo (EE), 53,75% fibra em detergente neutro (FDN), 32,26% fibra em detergente ácido (FDA), 12,0% proteína bruta (PB) e 4308,98 kcal/kg de energia bruta (EB). As aves foram alojadas em gaiolas de digestibilidade com bandejas adaptadas ao processo de coleta total de excretas, sendo fornecida água e ração à vontade, para um período de adaptação de sete dias seguido de jejum inicial e por mais sete dias para coleta total de excretas. As rações e as excretas foram pesadas, identificadas e congeladas a -10°C para posteriores análises laboratoriais. As análises químicas foram realizadas no Laboratório de Nutrição Animal (UFERSA), seguindo as técnicas descritas por Silva & Queiroz (2002). O cálculo dos coeficientes de digestibilidade aparente dos nutrientes seguiu as recomendações de Sakomura & Rostagno (2007). Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade, utilizando o programa computacional de análises estatísticas e genéticas (SAEG).

Tabela 1. Fórmula percentual em ingredientes e composição nutricional da ração controle (RCO) e ração com feno de mata pasto (FMP) fornecidas para aves Isa Label em dois períodos de crescimento, nas fases de cria (FC: 8-10 semanas) e de recria (FC: 16-18 semanas).

	RCO		**FMP**	
Ingredientes (kg)	**FC**	**FR**	**FC**	**FR**
Feno de Mata Pasto	-	-	20,0	20,0
Milho grão	70,0	75,0	55,0	60,00
Farelo de Soja	26,0	21,0	21,0	16,0
Fosfato Bicálcico	2,00	2,00	2,00	2,00
Calcário Calcítico	1,00	1,00	1,00	1,00
Cloreto de Sódio	0,50	0,50	0,50	0,50
Suplemento mineral e vitamínico	0,50	0,50	0,50	0,50
Nutrientes (%)				
Matéria Seca	87,1	87,1	84,4	84,3
Matéria Mineral	2,40	2,20	3,20	2,90
Extrato Etéreo	3,00	3,10	2,90	3,00
Fibra Detergente Neutro	11,7	11,5	20,0	19,9
Fibra Detergente Ácido	4,10	4,00	9,70	9,60
Proteína Bruta	17,5	15,7	16,4	14,6

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores de digestibilidade aparente dos nutrientes são apresentados na Tabela 2, sendo que para disponibilidade de MM e para digestibilidade do EE, FDN, FDA e PB não foram observadas interações significativas ($P>0,05$), enquanto para MS houve interação significativa ($P<0,05$) entre rações e idades (fases). A redução na disponibilidade de MM e na digestibilidade da PB da ração FMP pode estar associada a um efeito aditivo depressor determinado pelo aumento nos teores de fibra elevando a taxa de passagem e perdas endógenas (SAKOMURA & ROSTAGNO, 2007), e pela presença de taninos que

podem agir de forma quelatante indisponibilizando certos elementos minerais e/ou adstringente sobre a atividade catalítica das enzimas proteolíticas do trato digestório (SOUSA, 2004). No comparativo entre as rações e fases de crescimento, a inclusão de feno de mata pasto propiciou redução na digestibilidade da MS, quando comparado à RCO, o que se deve provavelmente aos efeitos nutricionais supra citados, aliados às diferenças intrínsecas de eficiência digestiva, fisiologicamente relacionadas à idade. Em relação à digestibilidade da fração fibrosa, sugere-se certo efeito da lignificação da parede celular, provavelmente relacionado à variabilidade na relação folha:caule na forrageira fenada (NASCIMENTO et al., 2001). Em relação a digestibilidade do EE pode-se notar diferença significativa para fase de crescimento, com maior eficiência da FC em relação à FR. No caso da diferença significativa para digestibilidade do EE entre as rações, os menores valores absolutos podem refletir possível e discreto efeito acumulativo de pigmentos que elevariam a concentração de lipídios nas excretas (SOUSA, 2004), associado a diferenças na eficiência digestiva relacionada à idade, justificariam as diferenças entre as médias de digestibilidade da fração lipídica das rações. A digestibilidade da energia e os valores de EMA também foram afetados com a inclusão de 20% do feno de mata pasto em ambas as fases, o que pode ser corroborado por Arruda et al. (2010) ao verificarem influência da fração fibrosa sobre a concentração de energia metabolizável de rações simplificadas contendo diversos fenos de forrageiras do semi árido.

Tabela 2 Coeficientes de digestibilidade aparente (CDA) das rações controle (RCO) e com feno de mata pasto (FMP) fornecidas para aves da linhagem Isa Label em dois períodos de crescimento, nas fases de cria (FC: 8-10 semanas) e de recria (FR: 16-18 semanas).

	Rações		**Fases**			
CDA (%)	**RCO**	**FMP**	**FC**	**FR**	Média (%)	CV (%)
MM	20,83[a]	16,37[b]	18,22[c]	18,98[c]	18,60	10,89
EE	83,52[a]	62,36[b]	74,71[c]	71,58[d]	72,94	2,47
FDN	32,53[a]	28,70[b]	31,01[c]	30,23[c]	30,62	6,23
FDA	23,10[a]	18,38[b]	20,94[c]	20,54[c]	20,74	6,90
PB	88,46[a]	78,63[b]	83,24[c]	83,85[c]	83,55	1,10
	RCO		**FMP**			
CDA (%)	**FC**	**FR**	**FC**	**FR**	Média (%)	CV (%)
MS	84,13[e]	83,29[e]	74,12[f]	69,00[g]	77,63	1,41
EB	81,84[e]	83,25[e]	69,89[f]	71,98[g]	76,74	1,51
EMA (kcal/kg)*	2979,51[g]	3285,83[e]	2612,56[h]	3228,13[f]	3026,50	1,69

Médias seguidas de mesma letra na linha não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey (P<0,05), sendo (a,b) para rações experimentais; sendo (c,d) para as fases de crescimento; sendo (e,f,g) para interação significativa entre rações e fases
* Energia Metabolizável Aparente das rações experimentais em cada fase de crescimento das aves

CONCLUSÃO

A inclusão do feno de mata pasto em rações simplificadas para aves caipiras propiciou redução significativa na digestibilidade dos nutrientes, o que sugere muita cautela para níveis superiores a 20% de inclusão dietética.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARRUDA, A.M.V.; FERNANDES, R.T.V.; OLIVEIRA, J.F. et al.Valor Energético de Fenos de Forrageiras do Semi-Árido para Aves Isa Label. **Acta Veterinaria Brasilica**, v.4, n.2, p.105-112, 2010

NASCIMENTO, H.T.S.; NASCIMENTO, M.P.S.C.B.; RIBEIRO, V.Q. **Valor nutritivo do mato-pasto (Senna obtusifolia (L.) Irwin & Barneby) em diferentes idades.** Teresina, Embrapa Meio-Norte, 2001. 18 p. (Embrapa Meio-Norte, Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 33).

OLIVEIRA, J.F.; HOLANDA, J.S.; SOUZA, N.A. et.al. **Orientações Técnicas sobre a Criação de Ave Caipira.** Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte – EMPARN, Natal, 1ª ed., 2005. 15p.

ROSTAGNO, H.S. **Tabelas Brasileiras para Aves e Suínos: Composição de Alimentos e Exigências Nutricionais**. 2ª ed., Viçosa: UFV, Imprensa Universitária, 2005. 186p.

SOUSA, H.M.H. **Avaliação do mata-pasto (*Senna obtusifolia* L. Irwin & Barneby) e (*Senna uniflora* (P.Miller) Irwin & Barneby) para alimentação de caprinos**. 2004. 55f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2004.

SAKOMURA, N.K.; ROSTAGNO, H.S. **Métodos de pesquisa em nutrição de monogástricos**. Jaboticabal : Funep, 2007. 283 p.

SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de Alimentos : Métodos Químicos e Biológicos**. 3ª ed., Viçosa: UFV, Imprensa Universitária, 2002. 235p.

AGRADECIMENTOS

Ao professor orientador pela oportunidade de trabalho e ao programa de iniciação científica da UFERSA pela oficialização da atividade voluntaria.

Avaliação da pré-medicação com xilazina no bloqueio local de bovinos submetidos a descorna.

Thayse Cóbe Gê Bezerra[1]; Valéria Veras de Paula[2]; Antônio Humberto Haddad Minervino[3]; André Menezes[4]; Raimundo Alves Barrêto Júnior[5]

[1] Aluna de graduação do curso de Medicina Veterinária da UFERSA – Bolsista PIBIC – thaysecobegebezerra@hotmail.com

[2] Professora do Curso de Medicina Veterinária, UFERSA – Departamento de Ciências Animais

[3] Doutorando da Universidade de São Paulo - USP

[4] Farmacêutico bioquímico do Hospital Veterinário Dix-Huit Rosado Maia – UFERSA

[5] Professor do Curso de Medicina Veterinária, UFERSA – Departamento de Ciências Animais

RESUMO

Em virtude das descornas serem procedimentos cirúrgicos dolorosos, há a necessidade em melhorar as condições de analgesia e bem-estar. O trabalho teve como objetivo avaliar duas técnicas anestésicas na descorna de bovinos. Foram realizadas descornas de 20 bovinos (*Bos taurus*), machos e fêmeas, adultos, mestiços, provenientes da região de Mossoró e do setor de bovinocultura da UFERSA. Após a avaliação foram descartados aqueles que não se encontravam hígidos. Os animais foram distribuídos aleatoriamente em dois grupos de dez. O grupo sed/lido, foi submetido à anestesia local com lidocaína e sedação com xilazina (0,15 mg.kg-1 IV) e o grupo lido, submetido somente à anestesia local. Foram avaliados os parâmetros fisiológicos: freqüência cardíaca, freqüência respiratória e temperatura retal nos momentos M0 (antes da cirurgia), M1 (após a retirada do primeiro chifre), M2 (após a retirada do segundo chifre) e M3 (animal em estação). A glicemia e o cortisol foram avaliados nos momentos M0, M1 e M3. Os dados foram analisados através do teste Two/way RM ANOVA. Após a análise dos resultados, concluímos que a sedação induzida pela xilazina em associação à anestesia local com lidocaína foi considerada o método mais adequado para anestesia de bovinos adultos submetidos a descorna.

Palavras-chaves: anestesia; bovinos; descorna; cortisol.

ABSTRACT

EVALUATION OF PRE-MEDICATION XYLAZINE NO BLOCKING OF LOCAL CATTLE UNDERGOING DEHORNING. Due to the dehornings are painful surgical procedures, it is necessary to improve the welfare and analgesia conditions. This work intended to evaluate two anesthetic techniques in cattle's dehorning. 20 dehornings were done in cattle (Bos taurus), males and females, adults, crossbred, proceeding from Mossoró region and UFERSA's beef cattle sector. After the evaluation the unhealthy cattle were discarded. The animals were randomly distributed in two groups of ten. The sed/lido group was submitted for local anesthesia with lidocaine and xilazin sedation (0,15 mg.kg-1 IV) and the lido group, submitted only for local anesthesia. The physiological parameters were evaluated: heart rate, respiratory rate and rectal temperature at the moments M0 (before surgery), M1 (after removing the first horn), M2 (after removing the second horn) and M3 (animal in station). The blood sugar and the cortisol were evaluated at the moments M0, M1 and M3. The data were analyzed through a Two/way RM ANOVA test. It was possible to notice a significant difference in the heart and respiratory rate between the groups at the moments M1, M2 and M3. There was not a significant difference in respect to the temperature. As for the blood sugar there was a significant difference between the groups at the M3 moment, the sed/lido group had the highest values. There was not statistics difference in respect to the cortisol. After analyzing the results, we conclude that sedation induced by xylazine in combination with local anesthesia with lidocaine was considered the most appropriate method of anesthesia in adult cattle undergoing dehorning.

Key-words: anesthesia; cattle; dehorning; cortisol.

INTRODUÇÃO

Os chifres dos animais são normalmente removidos para reduzir o risco de lesões para os trabalhadores da fazenda ou para outros bovinos (FAULKNER; WEARY, 2000). No entanto, este

procedimento é extremamente doloroso, devendo ser realizado pelo menos sob anestesia local (NÓBREGA NETO, 2008).

A dor aguda é capaz de produzir uma resposta ao estresse significativo, iniciando a ativação do sistema nervoso simpático, a secreção de glicocorticóides (principalmente cortisol), hipermetabolismo, retenção de sódio e água, e alterado metabolismo de carboidratos e proteínas (ANDERSOM; MUIR, 2005). Como em outras espécies, nos ruminantes, sedação e anestesia são necessárias para a realização de procedimentos cirúrgicos e alguns diagnósticos.

Entre os tranqüilizantes e sedativos usados atualmente, os α_2 – agonistas são os mais empregados nesta espécie. Os fármacos pertencentes ao grupo dos agentes agonistas de receptores alfa$_2$ adrenérgicos compreendem xilazina, romifidina, detomidina, clonidina e dexmedetomidina (GEISER, 1990). Usualmente estes animais aceitam bem as contenções físicas e estas em associação aos anestésicos locais e sedação são muitas vezes suficientes para permitir a maioria dos procedimentos. (RIEBOLD, 2001). Tranqüilizantes e sedativos são usados para acalmar os animais indisciplinados ou perigosos (GREENE, 2003); procedimentos cirúrgicos e diagnósticos mais complexos necessitam de anestesia geral (RIEBOLD, 2001).

A anestesia local ou regional é segura, eficaz, e ainda o procedimento mais conveniente em muitas situações. Muitos procedimentos cirúrgicos podem ser executados de forma segura e humanamente em bovinos utilizando uma combinação de contenção física, sedação leve e anestesia local ou regional (EDMONDSON, 2008).

Em virtude de as descornas serem procedimentos cirúrgicos dolorosos e comuns na prática de produção de bovinos, há a necessidade de se melhorar as condições de analgesia e de bem-estar desses animais, portanto o presente trabalho objetivou avaliar qual a melhor técnica anestésica utilizada para descorna e avaliar os efeitos da pré-medicação com xilazina.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi submetido à Comissão de Ética no uso de Animal da UFERSA. A pesquisa foi realizada no setor de bovinocultura da UFERSA e propriedades rurais vizinhas, mediante autorização prévia dos proprietários. Para o experimento foram utilizados 20 bovinos (*Bos taurus*), de ambos os sexos, com peso variados, com idade entre 1 e 8 anos, mestiços. Os animais foram avaliados pelo exame clínico, obtido através de exame físico e laboratorial: hemograma completo, bioquímica sérica, uréia, creatinina, aspartato aminotransferase e alanina aminotransferase. Foram descartados aqueles animais que não se apresentarem hígidos, e todos apresentavam condições hematológicas e bioquímicas semelhantes.

Os animais foram submetidos ao jejum sólido de 24 horas e hídrico de 12 horas. E assim distribuídos aleatoriamente em dois grupos de 10. O Grupo sed/lido recebeu como pré-medicação cloridrato de xilazina (0,15mg.Kg^{-1}) e anestesia local (20mL) com lidocaína em cada corno e o Grupo lido recebeu somente anestesia local com lidocaína (20mL). Todos os animais receberam como analgesia pós-operatória cetoprofeno injetável (2,0mg.Kg^{-1}) por via intramuscular com intervalo de 24 horas durante 3 dias; e como antimicrobiano oxitetraciclina (1mL.Kg^{-1}) por via intramuscular e gentamicina topicamente com volume total de 10 mL.

Foram avaliadas as funções vitais; frequência cardíaca (FC); frequência respiratória (*f*) e temperatura retal (TR) nos momentos M0 (antes da cirurgia), M1 (após a retirada do primeiro chifre), M2 (após a retirada do segundo chifre) e M3 (animal em estação). As concentrações de glicose plasmática e cortisol sérico foram avaliados nos momentos M0, M1 e M3. A aferição da freqüência cardíaca, na unidade de tempo por minuto foi realizada através da auscultação com o auxílio de um estetoscópio. A mensuração da freqüência respiratória, na unidade de tempo por minuto, foi obtida através da inspeção dos movimentos respiratórios do tórax do animal. A temperatura retal dos animais foi obtida por meio de um termômetro clínico digital introduzido no reto do animal, até atingir o valor máximo estável, sendo seu valor registrado em graus Celcius (ºC). A dosagem de glicose foi realizada por um espectrofotômetro semi-automático BIOPLUS 2000. O cortisol foi mensurado através de uma leitora automática de microplacas de 96 poços (Thermoplate* - São Paulo BR), utilizando-se kit comercial (Cortisol EIA kit –

96 wells, Mossoró, Brasil). Os dados foram avaliados estatisticamente através do teste Two/way RM ANOVA.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ficamos surpresos em não encontrarmos diferenças significativas no cortisol entre os tratamentos em nenhum dos momentos avaliados. Este resultado não foi o esperado tendo em vista que os fármacos α_2-agonistas viabilizam procedimentos clínicos e cirúrgicos ao produzir um conjunto de respostas comportamentais, fisiológicas e neuroquímicas, caracterizadas pela sedação, analgesia e relaxamento muscular nos animais medicados (MAZE E TRANQUILLI, 1991). Uma explicação possível é que tivemos um desvio padrão elevado o que impossibilitou pela análise estatística detectar esta diferença. No entanto, no Grupo lido, houve diferença entre os momentos M0/M3 ocorrendo um aumento significativo do cortisol, enquanto que no grupo sed/lido, embora não significativo estatisticamente, ocorreu uma diminuição dos valores de cortisol. O mesmo não foi observado por MCMeekan et al. (1998), os quais relataram que durante o período de ação do anestésico local na descorna de bovinos adultos, não houve ascensão do cortisol plasmático e que também este fármaco sozinho promoveu alívio da dor e angústia causadas por esse procedimento. Acreditamos não termos observado diferença significativa entre os tratamentos, devido o tempo entre a administração da xilazina até a recuperação dos animais (M3) do grupo sed/lido ter sido maior 65 ± 21,71 min. do que o grupo lido 38 ± 6,05 min. Neste momento da coleta de sangue para a dosagem do cortisol em M3, a ação da xilazina já estaria cessando e assim não foi suficiente para promover diminuição estatisticamente significativa nos valores do cortisol. De acordo com Muir et al., 2001, o período de ação da xilazina por via intravenosa é de 20-40minutos. Entre os momentos M0/M1, não houve diferença significativa nos grupos, embora tenha sido observado um aumento do cortisol no grupo lido e diminuição no grupo sed/lido. Os pesquisadores devem se lembrar que o cortisol é uma medida dependente do tempo e que leva entre 10 a 20 minutos para chegar a valores máximos (LAY et al., 1992). Thuer et al. (2007), obteve a resposta máxima do cortisol em bovinos submetidos a dois métodos de castração em vinte minutos, em nosso estudo, pode ser observado um aumento significativo do cortisol somente no momento M3 no grupo lido (Tabela 1).

Tabela 1 – Valores dos Tempos de Duração das Amputações e Recuperação Avaliados (média ± desvio padrão) nos animais dos grupos Xilazina/lidocaína (Sed/lido) e Lidocaína (Lido). Mossoró, 2010.

Grupos	TAmp 1º (min)	TAmp 2º (min)	TempoR (min)	TempoC + R (min)
Sed/lido	13,5±13,99	17±8,67	30,5±13,08	65±21,71
Lido	10±3,16	12,5±4,61	11,5±2,42	38±6,05

TAmp 1º: tempo de amputação do 1º chifre; TAmp 2º: tempo de amputação do 2º chifre; TempoR: tempo de recuperação dos animais; TempoC + R: tempo entre o começo da cirurgia e recuperação;

Houve diferença estatística significativa da glicemia entre os grupos somente no momento M3, sendo maior no grupo sed/lido. Lima et al., (2001) observaram um aumento nos níveis de glicose após a administração intravenosa de 0.1 mg/kg^{-1} em ambos os grupos do seu estudo, onde faziam a comparação dos efeitos da xilazina em novilhas frísia e novilhas mertolengas. Pudemos concluir desta forma que este aumento da glicemia em nosso estudo foi resultado do fármaco e não indicativo de dor nos animais.

Avaliando-se as alterações no sistema cardíaco, observou-se uma diferença significativa nas freqüências cardíacas entre os grupos nos momentos M1, M2 e M3, sendo os maiores valores no grupo lido. Estes valores foram esperados, pois os α_2-adrenérgicos agem sobre o sistema cardiovascular provocando efeitos depressores (GUEDES, 2002). No quem tange os valores da freqüência respiratória houve também uma diferença estatística significativa entre os grupos nos momentos M1, M2 e M3; sendo

os maiores valores no grupo lido. England e Clarke, (1996) relatam que os α_2-adrenérgicos podem causar depressão respiratória dose-dependente, e a redução da freqüência respiratória pode ser comum associada ao emprego da xilazina. De modo geral não se observou diferença significativa em relação à temperatura (Tabela 2).

Tabela 2 – Valores das Funções Vitais Avaliados (média ± desvio padrão) nos diferentes momentos de avaliação (M0, M1, M2 e M3) e da Glicemia Avaliados (média ± desvio padrão) nos diferentes momentos de avaliação (M0, M1 e M3) nos animais dos grupos Xilazina/lidocaína (Sed/lido) e Lidocaína (Lido). Mossoró, 2010.

		Momentos			
Parâmetros	Grupo	M0	M1	M2	M3
FC (bpm)	Sed/lido	66,2±17,20	55,8±18,20	58,3±17,7	55,6±5,48
	Lido	76,0±16,0	94,4±13,2*	91,4±22,4	102,8±12,1*
FR (rpm)	Sed/lido	28,0±6,0	23,6±11,9	25,2±11,0	24±12,23
	Lido	39,9±15,8	46,8±17,0*	40,4±13,0	46,8±21,8*
T(° C)	Sed/lido	38,58±0,51	39,09±0,49	39±0,45	39,1±0,65
	Lido	38,83±0,71	39,12±0,66	39,1±0,67	39,2±0,78
Glicose (mg/dl)	Sed/lido	71,6±12,0	108,1±24,3	-	128,2±41,6**
	Lido	86,5±27,7	83,9±16,6	-	82,8±14,5

FC: frequência cardíaca; FR: freqüência respiratória; T: temperatura; M0: antes da cirurgia; M1: após a amputação do 1º chifre; M2: após a amputação do 2º; chifre M3: animal em estação. * P<0.001 difere significativamente do grupo sed/lido; ** P<0.001 difere significativamente do grupo lido.

CONCLUSÃO

Após a análise dos resultados, concluímos que a sedação induzida pela xilazina em associação à anestesia local com lidocaína foi considerada o método mais adequado para anestesia de bovinos adultos submetidos a descorna.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDERSON, D. E.; MUIR, W. W. Pain Management in Cattle.**The Veterinary Clinics Food Animal Practice**. vol. 21, n. 3, p. 623–635, 2005.

EDMONDSON, M. A. Local and Regional Anesthesia in Cattle. **The Veterinary Clinics Food Animal Practice,** vol. 24, n. 2 p.211–226, 2008.

ENGLAND, G.C.W.; CLARKE, K.W. Alpha2 adrenoceptor agonists in the horse- a review. **Brazilian Journal of Veterinary,** v.152, p.641-657, 1996.

FAULKNER, P. M.; WEARY, D. M. Reducing Pain After Dehorning in Dairy Calves. **Journal Dairy Science,** vol. 83, n. 9 p. 2037–2041, 2000.

GEISER, D. R. Chemical restraint and analgesia in the horse. **Veterinary Clinics of North American**: Equine Practice, v. 6, n. 3, p. 495-512, 1990.

GUEDES, A.G.P., NATALINI, C.C., FARIA, R.X. **Morphine or Tramadol as Premedication in Dogs submitted to Orthopedic Surgery.** UFRGS: Santa Maria, p.1-14, 2001.

GREENE, S. A. Protocols for anesthesia of cattle. **The Veterinary Clinics Food Animal Practice,** vol.19, n.3, p. 679–693, 2003.

LAY, D. C., JR., T. H. FRIEND, C. L. BOWERS, K. K. GRISSOM, AND O. C. JENKINS. A comparative physiological and behavioral study of freeze and hot-iron branding using dairy cows. **Journal Animal Science**.v. 70, n. 4, pag.1121-1125.

LIMA, M. S.; MALTA,M.; LAMAS, L. Comparação dos efeitos hiperglicemiantes da xilazina em novilhas Frísia e novilhas Mertolengas. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias.** V. 96, n. 539, p.149-152. 2001.

MAZE, M.; TRANQUILI, W. Alpha$_2$ adrenoceptor agonists: defining the role in clinical anesthesia. **Anesthesiology**, v.74, p.581-605, 1991.

McMEEKAN, C. M.; MELLOR, D. J.; STAFFORD, K.J.;BRUCE,R. A.;WARD, R. N.;GREGORY, N. G. Effects of local anaesthesia of 4 to 8 hours' duration on the acute cortisol response to scoop dehorning in calves. **Austrian Veterinary Journal.** Vol. 76, n. 4, p.281-285, 1998.

MUIR, W.W.; HUBBELL, J. A.E.; SKARDA, R. T.; BEDNARSKI, R. M. **Manual de Anestesia Veterinária.** São Paulo: Artmed Editora, 432p, 2001.

NÓBREGA NETO,P. I. Dor, sensciência e bem-estar em animais. **Revista Ciência Veterinária nos Trópicos**. v. 11, suplemento 1, p. 26 -30, 2008.

RIEBOLD, T. **Ruminants.** Em: TRANQUILLI, W. J.; THURMON, J. C.; GRIMM, K. A.Veterinary Anesthesia and Analgesia. 4ª ed, São Paulo: Blackwell, 1096p, 2007.

THÜER S, MELLEMA S, DOHERR MG, WECHSLER B, NUSS K, STEINER A. Effect of local anaesthesia on short- and long-term pain induced by two bloodless castration methods in calves. **Veterinary Journal.** vol. 2, n. 173, p. 333-342, 2007.

AGRADECIMENTOS

A UFERSA e CNPq pela concessão da bolsa (PIBIC) para a execução do trabalho.

Validação do teste hiposmótico para a avaliação da integridade da membrana plasmática de espermatozóides de catetos (Tayassu tajacu).

Tiago da Costa Dantas[1]; Alexandre Rodrigues Silva[2],

[1]Aluno do curso de Medicina Veterinária da UFERSA – bolsista do PIVIC – Tiago_frog@hotmail.com

[2]Professor do curso de Medicina Veterinária, UFERSA - Departamento de Ciências Animais (orientador)

RESUMO

O presente trabalho se propôs a estabelecer o uso do teste hiposmótico para a avaliação do sêmen de catetos, através da comparação de soluções de diferentes osmolaridades. O sêmen foi coletado por eletroejaculação e, avaliado subjetivamente quanto a motilidade e vigor. Foi realizado o teste hiposmótico, no qual alíquotas de sêmen foram incubadas em soluções apresentando 0, 50, 100, 150 e 200 mOsm/L por 40 minutos, após os quais foi determinada a porcentagem de espermatozóides reagidos, os quais indicavam uma membrana plasmática funcional. Comparações entre as soluções foram realizadas por meio do teste de Tukey (P<0,05). Como principais resultados, após a incubação nas soluções, verificou-se a presença 71,82 ± 11,33 % de espermatozóides reagidos em 0 mOsm/L 68,00 ± 18,91 % em 50 OmOsm/L; 67,09 ± 17,77% em 100 OmOsm/L,63,90 ± 12,89 % em 150 OmOm/L; e 55,27 ± 20,54% em 200 OmOsm/L. A porcentagem de espermatozóides com a membrana intacta foi superior nas amostras incubadas em água destilada a 0 mOsm/L (P < 0,05). Em conclusão, sugere-se o uso da água destilada como solução hiposmótica para a avaliação da integridade da membrana plasmática do espermatozóide de catetos.

Palavras-Chaves: Tayassu tajacu, sêmen, teste hiposmótico.

ABSTRACT

VALIDATION OF THE HYPO-OSMOTIC TEST FOR THE EVALUATION OF PLASMA MEMBRANE INTEGRITY OF THE SPERM FROM COLLARED PECCARIES (*Tayassu tajacu*). Present research aims to establish the use of the hypo-osmotic test for the evaluation of the collared peccaries sperm, by the comparison of solutions present different osmotic pressures. Semen was obtained by electroejaculation and further evaluated for sperm motility and vigor. In the hypo-osmotic test, semen samples were incubated in solutions presenting 0, 50, 100, 150 and 200 mOsm/L. After 40 min, the percentage of reacted sperm indicate the presence of a intact plasma membrane. Comparisons among the solutions were conducted by the Tukey test (P<0.05). As main results, the presence of 71.82 ± 11.33% reacted sperm was verified for 0mOsm/L; 68 ± 18.91 % for 50 OmOsm/L; 67.09 ± 17.77% for 100 OmOsm/L; 63.90 ± 12.89 % for 150 OmOm/L; and 55.27 ± 20.54% for 200 OmOsm/L. Percentage of reacted sperm was higher in the samples incubated in distilled water at 0 mOsm/L (P < 0.05). In conclusion, we suggest the use of distilled water as the hypo-osmotic solution for the evaluation of plasma membrane integrity of the sperm from collared peccaries.

Keywords: *Tayassu tajacu*, semen, hypo-osmotic test.

INTRODUÇÃO

Os catetos (*Tayassu tajacu*) estão entre as espécies mais caçadas devido à apreciação pela sua carne e o interesse internacional pelo seu couro (BODMER et. al., 1990; VEIGA et. al., 1995). O interesse econômico por carnes de animais silvestres vem estimulando produtores a investirem em criações comerciais. Além disso, em diversas regiões brasileiras, onde muitas vezes a atividade pecuária não atende de forma satisfatória às necessidades humanas, ou não é acessível a todos os membros da comunidade, a carne de animais silvestres assume importante papel como fonte protéica, em particular para as populações carentes (SANTOS, 2002).

De todas as formas, o cateto vem sendo ameaçado de extinção, gerando uma crescente preocupação em preservar essa espécie, através do desenvolvimento de técnicas que contribuam para a conservação da sua biodiversidade. Nesse contexto, os catetos (*Tayassu tajacu*) constituem uma espécie cujos parâmetros seminais ainda são pouco estabelecidos, sendo necessária ainda a adaptação e validação de diferentes testes para avaliação da qualidade seminal. Tais estudos permitiriam a seleção de

reprodutores a serem utilizados em programas de conservação de sêmen e difusão deste material genético por meio de inseminação artificial.

A manutenção da integridade das membranas espermática é de fundamental importância para que uma célula espermática finalize sua função primordial que é a fertilização. Na tentativa de avaliar a funcionalidade de membrana plasmática de células espermáticas JEYENDRAN et al, (1984) propuseram o uso do teste de estresse hiposmótico (HOST) para avaliação da integridade funcional da membrana. Este teste pode ser considerado mais do que uma avaliação da morfologia e da integridade da célula espermática. Ele também é um indicativo da capacidade funcional da membrana em realizar trocas com o meio extracelular, que é uma das principais necessidades no momento da capacitação e posterior fecundação (CUNHA, 2008). O HOST já vem sendo utilizado corriqueiramente na avaliação do ejaculado de várias espécies domésticas, mas não foi ainda realizada uma validação para o sêmen dos catetos. Diante disto, o presente trabalho se propôs a estabelecer o uso do teste hiposmótico para a avaliação do sêmen de catetos, através da comparação de soluções de diferentes osmolaridades.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado no Centro de Multiplicação de Animais Silvestres (CEMAS) da Universidade Federal Rural do Semi-árido (UFERSA). O CEMAS está registrado no IBAMA como criadouro científico sob o número 12.492-0004. O sêmen dos animais foi processado no Laboratório de Conservação de Germoplasma Animal da UFERSA.

Foram utilizados dez catetos machos adultos, criados em cativeiro em recintos coletivos. A alimentação dos mesmos correspondeu a uma ração balanceada para suínos, fabricada na própria UFERSA, acrescida de vegetais. Os animais receberam água à vontade. Os animais foram inicialmente submetidos à contenção mecânica utilizando-se um puçá, após um jejum alimentar e hídrico de 12 horas. Para a contenção química, foi utilizado o Propofol, por via endovenosa, na dose 5 mg/kg. Para a coleta do sêmen, foi utilizado um eletroejaculador, utilizando-se eletrodo retal com fibras longitudinais, previamente lubrificados. Procedeu-se um protocolo de eletroejaculação contínuo, onde foram administradas choques iniciando-se com dez repetições de 50 mA, sendo a intensidade aumentada em 10 mA, até serem atingidos 120 mA. Nesta amperagem, os choques continuaram até que o tempo desde o início do protocolo atingisse cinco minutos, quando o procedimento foi finalizado, quer o animal tenha ou não ejaculado. Os ejaculados foram imediatamente avaliados conforme sugerido pelo CBRA (1998), quanto a motilidade, vigor, morfologia, viabilidade e concentração espermática.

No intuito de avaliar a integridade funcional da membrana plasmática, foi realizado um teste hiposmótico, no qual foram testadas soluções com diferentes osmolaridades, sendo estas 0 mOsm/L (água destilada - QUINTELA et al., 2004), 50, 100, 150, 200 e 300 mOsm/L (soluções de frutose-citrato - FONSECA et al., 2005). Desse modo, uma alíquota de 10μL de sêmen foi incubada a 37 °C em 90 μL de cada solução hiposmótica. Após 40 minutos de incubação, uma amostra foi avaliada em um microscópio de contraste de fase (400x), sendo contadas 200 células. Os espermatozóides apresentando cauda dobrada e edemaciada foram considerados como portadores de uma membrana plasmática funcional. Foi estabelecido o percentual de espermatozóides com membrana funcional, sendo aqueles que apresentam resposta osmótica positiva, e não funcional, os que não apresentaram resposta osmótica.

As análises dos resultados foram conduzidas no programa SigmaStat 3.5 (Systat Software Inc., San Jose, USA). Os resultados referentes às características seminais dos catetos foram expressos na forma de média e desvio padrão, utilizando-se a estatística descritiva. Os dados foram checados quanto à normalidade através do teste Kolmogorof-Smirnov com correção de Lilliefor, e quanto à homocedasticidade pelo teste de Levene. Diferenças entre as soluções hiposmóticas foram estabelecidad por meio da análise de variância seguida do teste de Tukey ($P < 0,05$).

RESULTADO E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos no teste hiposmótico com as diferentes soluções estão apresentadas na forma de médias e desvio padrão na tabela 1.

Tabela 1 - Média e desvio padrão do percentual de espermatozóides apresentando membrana plasmática íntegra, detectado através do uso de diferentes soluções hiposmóticas (0, 50, 100, 150, 200 e 300) em sêmen de catetos (*Tayassu tajacu*).

Osmolalidade	**Espermatozóides com membrana intacta (%)**
0 mOsm/L	$71,8 \pm 11,4^{a}$
50 mOsm/L	$68 \pm 18,9^{ab}$
100 mOsm /L	$67,1 \pm 17,8^{ab}$
150 mOsm/L	$63,9 \pm 12,9^{ab}$
200 mOsm/L	$55,3 \pm 20,5^{b}$
300 mOsm /L	$57,8 \pm 15,9^{ab}$

[a,b] Na mesma coluna, as médias sem letras sobrescritas iguais diferem estatisticamente ($P < 0,05$).

A integridade funcional da membrana plasmática do espermatozóide foi avaliada por meio do teste hiposmótico (HOST). Este teste tem como objetivo avaliar a capacidade do espermatozóide de reagir em um meio hipotônico, quando este possui membrana plasmática funcionalmente ativa (CORREA; ZAVOS, 1994).

Em uma solução isosmótica (300 mOsm), o que se espera são valores que sirvam como fundamento para a análise das demais soluções. Logo, baseando-se nesta solução, pode-se dizer que a integridade funcional da membrana plasmática, nesta espécie, seria de 57,82%. Em nossos estudos, com a avaliação das outras soluções, percebe-se diferenças estatísticas apenas entre as solução de 0mOsm e 200mOsm, sendo estas semelhantes as demais soluções, inclusive a com osmolalidade de 300 mOsm.

Numa correlação simples de Spearman não se observa correlação alguma dos valores resultantes do teste hiposmótico com as demais análises, podendo assim ser usado qualquer solução hiposmótica para avaliar a integridade da membrana espermática desta espécie. Sugere-se assim a utilização da água destilada (0 mOsm) para a execução do teste, haja vista que a mesma é de fácil obtenção e difere das demais soluções quando não necessita da utilização de um osmômetro, o que reduz significativamente os gastos com esse teste. Sabe-se que estudos no sentido de aperfeiçoamento das análises de sêmen são importantes e que alguns estudos já foram realizados. No entanto, sugere-se que novas pesquisas devam ser conduzidas no sentido da elucidação de algumas noções sobre a fisiologia reprodutiva desta espécie.

CONCLUSÃO

Em conclusão água destilada parece ser a solução mais adequada para avaliação da integridade funcional da membrana plasmática de espermatozóides de catetos, e pode ajudar na analise laboratorial das características reprodutivas desta espécie.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BENIRSHCHKE, K. Quest for the giant peccary: the chaco revisited. **Zoonoz**. v.25, p. 364-372. 1974.

BODMER, R.E.; BENDAYAN, N.Y.; MOYA, L.; FANG, T.G. Manejo de ungulados en la Amazonia Peruana: Analisis de su caza y commercializacion. **Boletin de Lima,** v.70, p. 49-56. Set, 1990.

CBRA. **Manual de Exame Andrológico dos Animais Domésticos.** Belo Horizonte: Colégio Brasileiro de Reprodução Animal, 1998.

CORREA, J.R.; ZAVOS, P.M. The hyposmotic swelling test: its employment as assay to frozen-thawed bovine sperm membrane. **Theriogenology**, v.42, p. 351-360, 1994.

CUNHA, I.C.N . Exame andrológico do cão Breeding soundness evaluation of male dog; Jornal Brasileiro de Ciência Animal, v. 1, p. 49-65, 2008.

FONSECA, J.F.; TORRES, C.A.A.; MAFFILI, V.V.; BORGES, A.M.; SANTOS, A.D.F.; RODRIGUES, M.T.; OLIVEIRA, R.F.M. The hyposmotic swelling test in fresh goat spermatozoa. **Anim. Reprod.,** v.2, n.2, p.139-144, 2005.

JEYENDRAN, R.S., VAN DER VEN, H.H., PEREZ-PELAEZ, M., CRABO, B.G., Zaneveld, L.J. Development of an assay to assess the functional integrity of the human sperm membrane and its relationship to other semen characteristics. **J. Reprod. Fertil.** v.70, p. 219–228. 1984.

MAYOR, P.; FENECH, M.; BODMER, R.E.; LOPEZ-BEJAR, M. Ovarian features of the wild collared peccary (Tayassu tajacu) from the northeastern Peruvian Amazon. **General an Comparative Endocrinology.** v. 147, p. 268-275, 2006.

SANTOS, T.C. **A relação materno-fetal em Tayassuidae: catetos (Tayassu tajacu, Linnaeus, 1758) e queixadas (*Tayassu pecari* Link, 1795).** 188f. 2002. Tese (doutorado) - Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. Departamento de cirurgia, São Paulo.

QUINTELA, A.T., GUSMÃO, A.L., LOPES, M.D., SILVA, J.C., ALVARENGA, M.A., RESENDE, J., et al. Hyposmotic test with distillated water to evaluate sperm plasma membrane integrity of dog semen— preliminary data. In: **Proceedings of the 15th international congress on animal reproduction;** 2004. p. 518 [abstract].

VEIGA, J.B.; TOURRAND, J.F.; QUANZ, D. **Agropecuária na Transamazônica.** O caso do Município de Uruará. Belém, PA: EMBRAPA. 1995. p. 54.

WISLOCKI, G.B.; DEMPESEY, E.W. Histochemical reactions of the placenta of the pig. **American Journal of Anatomy,** v.78, p. 181-225, 1931.

AGRADECIMENTOS

A UFERSA e CNPq pela concessão da bolsa (PIVIC) para a execução do trabalho.

Análise histológica de glândulas sudoríparas de ovinos no semi-árido nordestino.

Wanessa Basílio de Menezes[1]; Alex Sandro Campos Maia[2]; Cíntia Carol de Melo Costa[3]; Heloísa de Paula Pedroza[4]

[1]Aluna de graduação do curso de Medicina Veterinária da UFERSA – Bolsista PIBIC – wanessa_basilio@hotmail.com

[2]Professor do Curso de Medicina Veterinária e Zootecnia, UFERSA – Departamento de Ciências Animais (Orientador)

[3]Aluna de graduação do curso de Medicina Veterinária da UFERSA – Bolsista PIVIC – liv_forrow@hotmail.com

[4]Aluna de graduação do curso de Medicina Veterinária da UFERSA – Bolsista PIVIC – heloisa_pedroza@hotmail.com

RESUMO

Os ovinos quando estão sobre estresse térmico ativam mecanismos fisiológicos de perda de calor com o objetivo de manter a sua temperatura corporal média dentro dos termos da homeotermia. O mais importante dos mecanismos para dissipar calor é a evaporação, seja cutânea ou respiratória. Portanto, pode-se afirmar que as glândulas sudoríparas, responsáveis pelo processo de sudação, são indispensáveis para o processo de perda de calor por evaporação, já que são elas que produzem o suor. Portanto o objetivo deste trabalho é analisar histologicamente as glândulas sudoríparas de ovinos em uma região semi-árida, a fim de avaliar o número de glândulas, sua área e atividade. Os resultados obtidos mostraram as áreas médias das glândulas nas três diferentes do corpo (pescoço, flanco e dorso) não diferiram estatisticamente pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade, já as médias das alturas do epitélio das glândulas sudoríparas apresentaram diferença estatística (Tukey, ao nível de 5% de probabilidade) com a região do dorso apresentando maior valor (98,9789700µm), seguido do pescoço (90,6385956µm) e do flanco (83,5284389µm).

Palavras-chaves: ovinos, glândulas sudoríparas, regiões do corpo

ABSTRACT

HISTOLOGICAL ANALYSIS OF SWEAT GLANDS OF SHEEPS IN THE SEMI-ARID NORTHEAST. Sheeps when they are on heat stress activate the physiological mechanisms of heat loss in order to maintain their average body temperature under the terms of homeothermy. The most important mechanisms to dissipate heat is evaporation, both skin and respiratory. Therefore, it can be said that the sweat glands responsible for the sweating process, are essential to the process of heat loss through evaporation, since they are producing sweat. Therefore, the purpose of this study is to analyze histologically the sweat glands of sheep in a semiarid region in order to assess the number of glands, area and activity. The results showed the mean areas of the glands in three different body (neck, flank and back) did not differ statistically by Tukey test at 5% probability since the average height of the epithelium of sweat glands differ significantly (Tukey, at 5% probability) with the region of the back showing a higher value (98,9789700µm), followed by neck (90,6385956µm) and flank (83,5284389µm)

Key words: sheep, sweat glands, body regions

INTRODUÇÃO

O processo de sudação é auxiliado pelas glândulas sudoríparas, as quais, em ruminantes, caracterizam-se por ser, em geral, do tipo apócrinas (FINDLAY; YANG, 1950). No entanto, McDowell (1972) acredita que elas não sejam inteiramente apócrinas, mas merócrinas, porque não comprovou que nelas ocorre uma perda importante de material citoplasmático durante o processo de secreção. Essas glândulas também são do tipo epitríquias, porque estão associadas ao folículo piloso (FINDLAY; YANG, 1950).

Em um ambiente quente e seco, a principal via de termólise dos animais é a evaporação, tanto a cutânea como a respiratória. A vantagem da evaporação é que não depende de um diferencial de temperatura, tal como a condução, a convecção e a radiação, mas sim do diferencial de pressão de vapor entre a atmosfera e a superfície em questão (OLIVEIRA, 2007).

Alguns autores estudaram a morfologia da pele dos ovinos lanados e deslanados (LYNE & HOLLIS,1968; KOZLOWSKI & CALHOUN, 1969; PIMENTA, 1979), outros, as características físico-mecânicas dos couros (BOCCONE et al., 1978, 1980, 1983 e 1987), porém pouco se sabe a respeito da relação da evaporação cutânea e as glândulas sudoríparas das diferentes regiões do corpo de ovinos do Nordeste brasileiro.

Assim, objetivo do presente trabalho foi analisar histologicamente as glândulas sudoríparas de ovinos em uma região semi-árida, a fim de avaliar o número de glândulas, sua área e atividade.

MATERIAL E MÉTODOS

Para realização desse trabalho foram usados 08 ovinos, abatidos num abatedouro comercial, em Lajes-RN. Foram coletadas amostras de pele com aproximadamente 1cm^2, nas áreas do pescoço, flanco e dorso. Os fragmentos foram imediatamente fixado em Bouin (25% de formaldeído 37%, 75% de ácido picríco, 5% de ácido acético) por 18 hs à 4°C. Em seguida as amostras foram incluídas em parafina histológica, seguindo o protocolo de rotina do Laboratório de Histologia e Embriologia Veterinária da UFERSA/RN. As amostras foram cortadas em micrótomo rotatório, obtendo secções de 08 µm de espessura. Os cortes foram colocados em lâminas preparadas com albumina de Meyer e corados com Hematoxilina e Eosina, analisadas posteriormente com microscópio óptico.

Com o auxílio de um microscópio modelo OLYMPUS Bx51 foram capturadas imagens das glândulas sudoríparas dos cortes histológicos em um aumento de vinte vezes, percorrendo em cada um deles até 20 campos. Realizou-se depois a contagem, mensuração da área e do epitélio das glândulas sudoríparas em cada imagem através do programa Image J. A análise estatística será realizada com base no programa "Statistical Analyses System" (SAS) será usado para composição do arquivo, exame da distribuição de freqüência dos dados, análises descritivas, análises de regressão e análises de variância, conforme Littell et al. (1991) e Freund e Littell (2000).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variância da área das glândulas mostrou que não houve efeito significativo para o efeito fixo (região do corpo) pelo teste F (F=0,86 (P=0.4248). Assim procedeu-se o teste de comparação múltipla de médias (Tukey, ao nível de 5% de probabilidade) e observou-se que não houve diferença significativa entre as médias das diferentes regiões do corpo e para as diferentes séries (1.5 e 6.10). A interação região do corpo e série foi significativa (Tukey, ao nível de 5% de probabilidade) e as médias para cada região corporal em relação a cada série estão descrita na Tabela 1.

TABELA 1. Médias da área das glândulas sudoríparas (µm²) nas três diferentes regiões do corpo de ovinos no semi-árido nordestino nas séries 1.5 e 6.10.

	Regiões do corpo		
Série	*Dorso*	*Flanco*	*Pescoço*
1.5	1040071,28^{aA}	901328,20^{aA}	662724,29^{aB}
6.10	999529,08^{abA}	802095,67^{bA}	1325041,42^{aA}

Médias seguidas de mesma letra minúscula na mesma linha não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. Médias seguidas de letra maiúscula na mesma coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Na região do pescoço as séries 1.5 e 6.10 apresentaram diferença significativa pelo teste de Tukey 5% de probabilidade o mesmo ocorrendo entre a série 6.10 do pescoço e a série 6.10 do flanco.

A análise de variância da espessura do epitélio das glândulas mostrou que o efeito fixo região do corpo foi significativo (F=14.81 e P<0,0001)). Foi feito o teste de comparação das médias (Tukey, ao nível de 5% de probabilidade) e constatou-se diferença significativa entre as médias da espessura dos epitélios das glândulas nas diferentes regiões, com o dorso apresentando espessura média superior às demais regiões, sendo seguido pelas regiões do pescoço e do flanco. As médias da altura do epitélio para cada região estão descritas na Tabela 2.

TABELA 2. Média da altura do epitélio das glândulas sudoríparas (μm) nas três diferentes regiões do corpo de ovinos no semi-árido nordestino.

	Altura média do epitélio das glândulas sudoríparas (μm)
Dorso	98,9789700[a]
Flanco	83,5284389[c]
Pescoço	90,6385956[b]

Médias seguidas de letras minúsculas diferentes diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Em seres humanos as glândulas apócrinas possuem um diâmetro externo da base de cerca de 800μm, sendo maior que as écrinas. O diâmetro externo do túbulo glândulas apócrinas é de cerca de 120-200 μm, enquanto o diâmetro interno é de cerca de 80-100 μm. O ducto apócrino é muito curto e pode ser encontrado nas proximidades do folículo piloso (WILKE et al. 2007). De acordo com o diâmetro pode-se inferir sobre a área dessas regiões, pela equação πR^2, tendo, portanto, cada região mensurada acima uma área de aproximadamente 502400μm², 80384μm² e 25432μm², respectivamente. Assim, tem-se que a área média das glândulas sudoríparas, nas três diferentes regiões do corpo dos ovinos, apresenta maior área do que as partes mensuradas das glândulas sudoríparas de humanos.

A distribuição de glândulas sudoríparas não é homogênea na superfície corporal e algumas regiões apresentam densidade folicular (e portanto glandular)maior que outras: o tronco a tabuado pescoço, a papada, o ventre e as extremidades, em ordem decrescente. Ele ainda afirma que as duas características epidérmicas mais estreitamente associadas à eficiência da sudação seriam a densidade de irrigação sanguínea e a proporção de folículos ativos; o tamanho das glândulas parece não apresentar importância significativa a esse respeito SILVA (2000).

A quantidade de suor produzido depende do número relativo e volume de glândulas sudoríparas ativas e, portanto, o número dessas glândulas por unidade de área epidérmica constitui um dado importante: os animais que vivem em locais constantemente sujeitos às altas temperaturas tendem a apresentar uma maior densidade numérica de glândulas sudoríparas. Entretanto, nem todas as glândulas se acham em atividade em um dado momento, já que o número de glândulas ativas está relacionado com o ciclo de atividades do folículo piloso e também com a idade (SILVA, 2000). Não se sabe ao certo se a ativação das glândulas sudoríparas está ligada ao aumento da temperatura externa ou se há algum mecanismo interno que as ative em condições ambientais de elevadas temperaturas.

CONCLUSÃO

Em ovinos as médias das áreas das glândulas sudoríparas não apresentaram diferença estatística significativa para cada região do corpo. As médias das alturas do epitélio das glândulas sudoríparas, porém, apresentaram diferença estatística com a região do dorso apresentando maior valor (98,9789700μm), seguido do pescoço (90,6385956μm) e do flanco(83,5284389μm).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BOCCONE, R.I.; FONTANA, J.A.; KAMP, G. Distribution of mechanical properties in wool-on sheepskins. **Journal Society Leather Trades Chemists**, v.62, p.128-32, 1978.

FINCH, V.A. Comparison of non-evaporative heat transfer in different cattle breeds. **Australian Journal of Agricultural Research**, v. 36, p. 497-508, 1985.

FINDLAY, J. D.; YANG, S. H.; The sweat glands of Ayrshire cattle. **Journal of Agricultural Science**, v. 40, p. 126-133, 1950.

FREUND, R.J.; LITTELL, R.C. **SAS system for regression.** 3.ed. Cary: SAS Institute, 2000.

LYNE, A.G.; HOLLIS, D.E. The skin of the sheep: a comparisonof body regions. **Australian Journal Biological Science**, v.21, p.499-527, 1968.

JENKINSON, D. McE.; MONTGOMERY, I.; ELDER, H. Y. Studies of the nature of the peripheral sudomotor control mechanism. **J. Anat.** v. 125, p. 625-639, 1978.

KOZLOWSKI, G.P.; CALHOUN, M.L. Microscopic anatomy of the integument of sheep. **American Journal Veterinary Research**, v.30, n.8, p.1267-79, 1969.

McDOWELL, R. E. **Improvement of livestock production in warm climates.** San Francisco: W. H. Freeman, 1972.

PIMENTA, J.T.S./UFRJ. Estudo **histológico da pele de ovinos (Ovis aries) criados no nordeste brasileiro.** Rio de Janeiro:Universidade Federal do Rio de Janeiro, 1979. 76p.

SILVA, R. G. da. **Introdução à Bioclimatologia Animal.** São Paulo: Nobel/FAPESP, nº1. 79-175-177p., 2000.

WILKE, K.; MARTIN A.; TERSTEGEN, L. AND BIEL, S. S. A short history of sweat gland biology. **International Journal of Cosmetic Science**, vol (29): 169–179, 2007.

AGRADECIMENTOS

A UFERSA e CNPq pelo apoio e incentivo à pesquisa, contribuindo diretamente para a execução do trabalho.

Ao Prof. Dr. Alex Sandro Campos Maia pela orientação, apoio e disponibilidade para o desenvolvimento do projeto, bem como ao Prof. Dr. José Domingues Fontenele Neto.

Aos integrantes do Laboratório de Histologia e Embriologia Veterinária e do Núcleo de Biometeorologia, Bem-Estar e Biofísica Ambienta.

Desenvolvimento de algoritmos e protocolos para aprovisionamento de QoS em redes ópticas controladas por plano de controle.

Adriana Mara Guimaraes de Farias[1]; Iguatemi Eduardo da Fonseca[2]

[1]Aluna de graduação do curso de Ciências da Computação da UFERSA – Bolsista PIBIC – adrianamara.guimaraes@gmail.com

[2]Professor do Curso de Ciências da Computação, UFERSA – Departamento de Ciências Exatas e Naturais (Orientador)

RESUMO

Este trabalho apresenta o estudo da dispersão do modo de polarização, PMD, em fibras ópticas, bem como o efeito degradante por ele proporcionado. São apresentadas tentativas de analisar o melhor perfil de rede a ser utilizado a fim de evitar uma rápida saturação nas conexões para comunicações de alta velocidade com taxas a partir de 10 Gbps.

Palavras-chaves: PMD, fibras ópticas, redes, dispersão.

ABSTRACT

DEVELOPMENT OF ALGORITHMS AND PROTOCOLS FOR QoS PROVISIONING IN OPTICAL NETWORKS CONTROLLED BY THE CONTROL PLANE. This paper presents the study of polarization mode dispersion, PMD, optical fiber, and the degrading that the provided. Attempts are made to analyse what the best network profile to be used to prevent rapid saturation in the connections for high-speed communications whit rates starting at 10Gbps.

Key words: PMD, optical fibers, networks, dispersion.

INTRODUÇÃO

Qualquer sinal óptico pode ser representado como uma sobreposição linear de dois modos polarizados ortogonalmente em fibras ópticas monomodo. No entanto, em uma fibra ideal temos que esses dois modos são degenerados em termos das propriedades de propagação, considerando uma simetria cilíndrica do guia de onda.

Ou seja, devido à natureza ondulatória do campo eletromagnético que compõe a luz temos dois modos de polarização ortogonais se propagando ao longo de uma fibra monomodo, onde cada modo possui uma velocidade diferente dando origem a dispersão de polarização, como pode ser visto na figura I.

Porem devido ao seu comportamento instável no decorrer de cada enlace, em qualquer comprimento de onda, força os projetistas de sistemas ópticos a fazerem as previsões estatísticas no sistema de transmissão digital que são comumente modeladas como uma variável aleatória com distribuição de probabilidade Maxwellina.

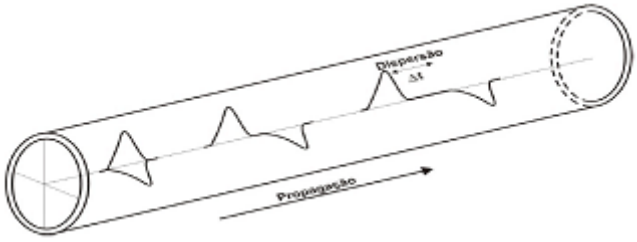


Figura I: Dispersão de Modo de Polarização

MATERIAL E MÉTODOS

A PMD é uma das principais fontes de penalidades em sistemas DWDM, pois como se utilizam de comprimentos de ondas muito próximos e operando em altas taxas de transmissão acaba se tornando um fator limitante e, ao contrario da dispersão cromática, seus efeitos não são compensados facilmente. Esse fenômeno dispersivo causa uma penalidade de potencias nos sinas que se propagam pela fibra.

Neste trabalho, o espalhamento de pulso é calculado através de uma função onde o atraso médio diferencial de grupo (DGD), dado em ps, entre os dois modos de polarização depende do comprimento do enlace (L), dado em Km, e do componente do D_{PMD} da fibra, dado em ps/√km. Esse D_{PMD} é o parâmetro de PMD da fibra óptica, fornecido pelo fabricante, o qual indica o quanto uma fibra é sensível ao efeito do PMD. Em fibras de fabricação antiga e mais sensíveis a essa degradação, o componente D_{PMD} é maior, em torno de 1,8 até 2 ps/√km. Já em fibras de fabricação recente e, portanto bem mais tolerantes aos efeitos degradantes da PMD, o valor da D_{PMD} fica em torno de 0,5 ps/√km. Logo, podemos definir o valor do DGD em função do D_{PMD} e do comprimento (L) do enlace usando a seguinte formula:

$$DGD = D_{PMD}\sqrt{L}$$

Como padrão da norma ITU – G.691 temos que a penalidade máxima da degradação do sinal para uma determinada rota de transmissão não deve ultrapassar a medida de 1dB. Sabendo que a penalidade de um enlace leva em consideração o valor do DGD, podemos estimá-la da seguinte forma:

$$\text{Penalidade (dB)} = 26 * [(DGD)^2/(T)^2] * \gamma(1-\gamma)$$

Onde T é o tempo de bit, T = 1/B, B é a taxa de transmissão considerada da rede e γ é a potencia lançada para cada modo de polarização.

Para este estudo, avaliamos a probabilidade de bloqueio das conexões levando em consideração o fator PMD da fibra. A probabilidade de bloqueio representa o numero de caminhos ópticos rejeitados perante o numero total de requisições de conexão, sendo esta uma medida importante para analisar o desempenho do algoritmo de roteamento proposto. Utilizamos a combinação dos algoritmos RWA, que nos fornece a melhor rota e comprimento de onda, e o YEN, que oferece as *k* rotas mais curtas e sem laços, aplicada ao nosso modelo estratégico de avaliação do efeito PMD em redes de alta velocidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através de um cenário dinâmico implementado em linguagem C, foram geradas 100000 requisições de conexões, utilizando uma rede óptica transparente com 19 nós com enlaces bidirecionais e comprimento variando entre 80 km e 240 km. Usamos um conjunto de 12 comprimentos de onda sem conversão entre eles, com topologia de rede baseada no modelo real da rede óptica americana, como pode ser visto na figura II abaixo:

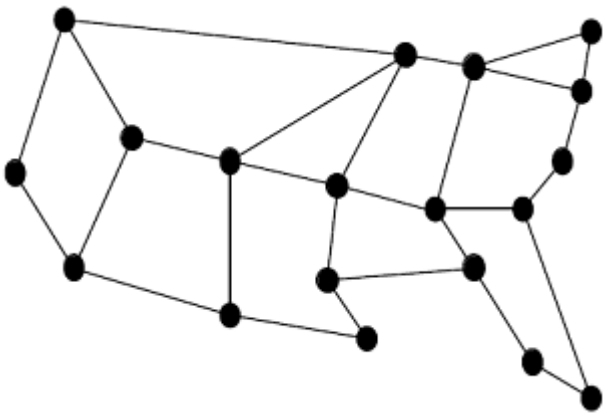


Figura II: Rede utilizada nas simulações

Foram simuladas situações onde a rede possuía somente fibras de fabricação recente com 0,2 ps/√km, situações onde a rede possuía somente fibras de fabricação antiga com 1,8 ps/√km e situações onde havia uma combinação de fibras recentes com antigas. O uso de uma rota alternativa na rede

melhora o seu desempenho em cerca de 45% numa rede com fibras ópticas de D_{PMD} = 0,2 ps/√km, independente da taxa de transferência. Para a rede com fibras de DPMD = 1,8 ps/√km, operando a taxas de 2,5Gbps a melhora fica em torno de 40% e cerca de 15% na taxa de 10Gbps. Já na rede composta por fibras mistas, há um beneficio em torno de 15% quando estão operando nas taxas de 2,5 e 10 Gbps. A exceção acontece para os casos onde a rede opera a altas taxas de transmissão, como 40 Gbps, em que praticamente não existe melhora no desempenho, pois a penalidade introduzida pelo PMD cresce com o quadrado da taxa de transmissão.

CONCLUSÃO (ÕES)

Foi observada, principalmente, a utilização de fibras de fabricação mais recente que oferecem menor sensibilidade aos efeitos do PMD. Existe uma diferença considerável entre quando a rede utiliza apenas fibras recentes e as de fabricação mais antiga na probabilidade de bloqueio, à medida que vai aumentando a taxa de transmissão, levando os índices de bloqueio a menos que 20% na rede com fibras que foram fabricadas com a preocupação de melhorar esse tipo de degradação no sinal óptico, independentemente da taxa. Também foi possível visualizar que para uma baixa taxa de transmissão (2,5 Gbps), quando a rede possui fibras homogêneas, ou seja, todos os enlaces com o mesmo D_{PMD}, há um melhor desempenho, com taxas de menos de 20% de bloqueio. Enquanto a rede com fibras mistas pode ter a probabilidade de bloqueio chegando a torno 38% na mesma taxa de transmissão. Podemos concluir deste trabalho que a PMD pode trazer sérios problemas no que diz respeito à QoT na transmissão através de redes ópticas, provando ser um importante obstáculo em sistemas de alta velocidade operando a partir de 10 Gbps. Porém, pretendemos avaliar outras estratégias de medição da penalidade, visando melhorar seu desempenho principalmente em redes com taxas de transmissão de 40 Gbps utilizando fibras mistas utilizando técnicas exponenciais e com valores aleatórios.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

A, Wirth. **Formação e Aperfeiçoamento Profissional em Fibras Óticas**. Rio de Janeiro: Axcel Books, 2004.

A. Galtarossa; C. R. Menyuk. **Polarization Mode Dispersion.** Springer Verlag Germ, 2005

J, Kissing; T, Gravemann; E, Voges. Analytical Probability Density Function for the Q Factor due to PMD and Noise. IEEE Photonics Technology Letters, vol 15, nº 4, 2003.

C.P.E, Blume; A, Pohl; J.A.M, Neto. Estimativa do Coeficiente de PMD Máximo em Enlaces de Cabos Ópticos para Telecomunicações. **Journal of Communication and Information Systems** , vol 19, 2001.

P.S, André; J.L, Pinto. Birrefrigência e Dispersão Devido aos Modos de Polarização em Fibras Ópticas. **Revista do Detua**, vol. 3, nº 5, 2002.

AGRADECIMENTOS

A UFERSA e CNPq pela concessão da bolsa (PIBIC ou PICI) para a execução do trabalho.

Deposição por plasma em gaiola catódica de filmes finos magnéticos e semicondutores.

Alex Pinheiro Feitosa [(1)]**; Francisco Odolberto de Araújo**[(1)]

[(1)] Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA - Departamento de Ciências Exatas e Naturais, Caixa Postal 137, CEP 59625-900 Mossoró, RN, Brasil.

E-mail: alexrn9@hotmail.com; odolberto@ufersa.edu.br.

RESUMO

Este trabalho apresenta a conclusão da primeira fase do projeto de construção e implementação de uma célula eletroquímica para remediação de solos contaminados por petróleo. Apesar de recente, esta técnica apresenta-se como uma alternativa importante devido à sua capacidade de remoção de contaminantes em solos com baixa permeabilidade. Neste estudo, testaremos um modelo físico de laboratório (célula eletrocinética), com solos potiguars contaminado com óleo cru. A célula eletrocinética e seu sistema de instrumentação e aquisição de dados (elétrica, química, térmica, etc) serão desenvolvidas durante a pesquisa.

Palavras-chaves: eletrocinética, remediação em solos, meio ambiente.

ABSTRACT

STUDY OF ELECTROKINETIC TECHNIQUE IN DEGRADED SOILS FOR OIL IN POTIGUAR BASIN. This work presents the conclusion of the first stage of the project of the construction and implementation of a electrokinetic cell for remediation of contaminated soil by oil. Although recent, this technique presents itself as an important alternative because of its ability to remove contaminants in soils with low permeability. In this study, we want to electrokinetics tests in a physical model laboratory(electrokinetic cell) with potiguars soils contaminated with crude oil. The electrokinetic cell and its system of instrumentation and data acquisition(electrical, chemical, thermal, etc.) will be developed during the search.

Keywords: electrokinetic, remediation, environment.

INTRODUÇÃO

Este trabalho apresenta a conclusão e processo de construção e montagem de uma célula eletrocinética para remediação de solos contaminados por petróleo. São descritas as inovações desenvolvidas para simplificar e consequentemente reduzir os custos de construção de um protótipo destinado a validar a aplicação da técnica de remediação de áreas contaminados por petróleo em solos típicos da região do semi-árido. Este é um projeto de caráter multidisciplinar para estabelecer e estudar a influência dos principais parâmetros de tratamento a aplicação de princípios físicos à solução de um grave problema a que está sujeita toda a cadeia produtiva de petróleo em terra na bacia potiguar, em virtude da elevada corrosão nos dutos, bem como das peculiaridades e reações químicas que envolvem o tipo de solo da nossa região.

MATERIAIS E MÉTODOS

O protótipo da célula eletrocinética foi construido no âmbito do Laboratório de Ensino de física do Departamento de Ciências Exatas e Naturais da UFERSA, onde estão sendo avaliados suas especificações e parâmetros de funcionamento.

Diversas modificações foram implementadas na construção do protótipo do nosso equipamento, que facilitaram sua confecção e a integração dos diferentes

componentes que compõem a célula eletrocinética com os dispositivos, como a fonte de tensão, existentes no laboratório.

Amostras de solos contaminados serão analisados para identificação dos principais contaminantes relacionados às atividades de extração e transporte de óleos e suas afinidades químicas; A seguir será aplicada a técnica eletrocinética para remoção dos contaminantes, monitorando-se os parâmetros, tais como: diferença de potencial elétrico (ddp) aplicada pela fonte, corrente elétrica entre os eletrodos, potencial elétrico (voltagem) em cinco pontos da amostra de solo, temperatura em três pontos ao longo da amostra, pH, temperatura e oxigênio dissolvido nos eletrólitos (tanques) e volume de líquido transportado por eletro-osmose para o catodo para cada tipo de solo da bacia potiguar.

O princípio de atuação desta técnica baseia-se na aplicação de um potencial através do solo entre dois ou mais eletrodos, gerando uma corrente direta de baixa intensidade, na ordem de mA/cm², como apresentado na figura 1.

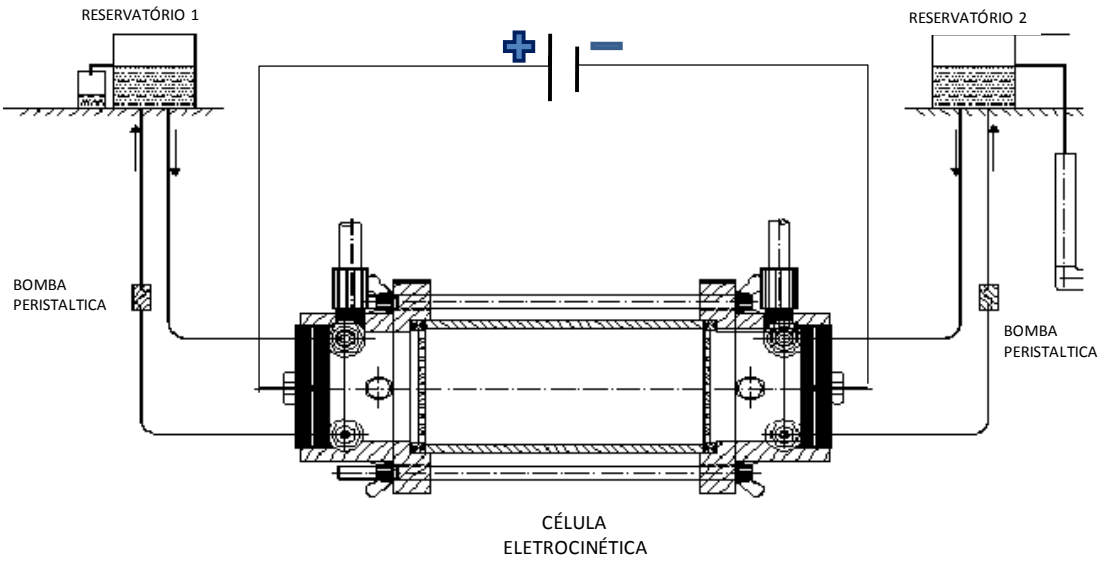


Figura 1 – Esquema de funcionamento de uma célula eletrocinética.

Os contaminantes são mobilizados na forma de espécies carregadas ou partículas, onde as espécies carregadas eletricamente, partículas e íons presentes na amostra, são direcionados pela corrente aplicada. Podem ocorrer os seguintes processos:

• Eletromigração: transporte de espécies químicas carregadas sob um gradiente elétrico;

• Eletro-osmose: transporte de fluido intersticial sob um gradiente elétrico;

• Eletroforese: movimento de partículas carregadas sob um gradiente elétrico;

• Eletrólise: reações químicas associadas com o campo elétrico.

Após os ensaios da eletrocinética, serão realizadas as análises químicas dos líquidos resultantes do processo eletro-osmótico, análise química do solo estudado, análise de óleos e graxas e análises microbiológicas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta primeira fase estamos concluímos a montagem da célula eletrocinética**,** onde foram projetados e usinados os componentes principais do nosso equipamento com vistas à otimização do processo e à redução de custos. No segundo estágio, e em virtude da mudança do bolsista que dará continuidade ao projeto, iniciaremos os testes de calibração e aplicação da técnica nas amostras contaminadas.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

SCHMIDT, C. A. B., Tese doutorado, PPPG -UFRJ, 10/2004.

MAILACHERUVU, K.; ALSHAWABKEH, A. N., 2000, "Anaerobic Microbial Activity under Electric Fields*", Emerging Technologies in Hazardous Waste Management 8*, Kluwer Academic/ Plenum Publishers, pp. 69-79, N.

MENDONÇA, R. M. G., 2000, *Transporte e Retenção de Ânions em Solo Tropical Residual Saprolítico do Estado do Rio de Janeiro*, Tese de M. Sc., COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, RJ,

BORGES, R. M. H., 2001, *Biodegradação em Solo Argiloso Contaminado com Petróleo*. Tese de M. Sc., EQ/UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

BAPTISTA, S. J., 2003, *Seleção das Melhores Condições de Biodegradação de Petróleo em Solo Argiloso*. Tese de M. Sc., EQ/UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

ALSHAWABKEH, A. N; BRICKA, R. M., 2000, "Basics and Applications of Electrokinetic Remediation", *Remediation Engineering of Contaminated Soils*, pp. 95-111.

AGRADECIMENTOS

A UFERSA e ao CNPq pela concessão da bolsa (PIBIC) para a execução do trabalho.

Estudo da técnica eletrocinética em solos degradados por petróleo na bacia potiguar.

Alex Pinheiro Feitosa [(1)]; Francisco Odolberto de Araújo[(1)]

[(1)] Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA - Departamento de Ciências Exatas e Naturais, Caixa Postal 137, CEP 59625-900 Mossoró, RN, Brasil.

E-mail: alexrn9@hotmail.com; odolberto@ufersa.edu.br.

RESUMO

Este trabalho apresenta a conclusão da primeira fase do projeto de construção e implementação de uma célula eletroquímica para remediação de solos contaminados por petróleo. Apesar de recente, esta técnica apresenta-se como uma alternativa importante devido à sua capacidade de remoção de contaminantes em solos com baixa permeabilidade. Neste estudo, testaremos um modelo físico de laboratório (célula eletrocinética), com solos potiguares contaminado com óleo cru. A célula eletrocinética e seu sistema de instrumentação e aquisição de dados (elétrica, química, térmica, etc) serão desenvolvidas durante a pesquisa.

Palavras-chaves: eletrocinética, remediação em solos, meio ambiente.

ABSTRACT

STUDY OF ELECTROKINETIC TECHNIQUE IN DEGRADED SOILS FOR OIL IN POTIGUAR BASIN. This work presents the conclusion of the first stage of the project of the construction and implementation of a electrokinetic cell for remediation of contaminated soil by oil. Although recent, this technique presents itself as an important alternative because of its ability to remove contaminants in soils with low permeability. In this study, we want to electrokinetics tests in a physical model laboratory(electrokinetic cell) with potiguars soils contaminated with crude oil. The electrokinetic cell and its system of instrumentation and data acquisition(electrical, chemical, thermal, etc.) will be developed during the search.

Keywords: electrokinetic, remediation, environment.

INTRODUÇÃO

Este trabalho apresenta a conclusão e processo de construção e montagem de uma célula eletrocinética para remediação de solos contaminados por petróleo. São descritas as inovações desenvolvidas para simplificar e consequentemente reduzir os custos de construção de um protótipo destinado a validar a aplicação da técnica de remediação de áreas contaminados por petróleo em solos típicos da região do semi-árido. Este é um projeto de caráter multidisciplinar para estabelecer e estudar a influência dos principais parâmetros de tratamento a aplicação de princípios físicos à solução de um grave problema a que está sujeita toda a cadeia produtiva de petróleo em terra na bacia potiguar, em virtude da elevada corrosão nos dutos, bem como das peculiaridades e reações químicas que envolvem o tipo de solo da nossa região.

MATERIAIS E MÉTODOS

O protótipo da célula eletrocinética foi construido no âmbito do Laboratório de Ensino de física do Departamento de Ciências Exatas e Naturais da UFERSA, onde estão sendo avaliados suas especificações e parâmetros de funcionamento.

Diversas modificações foram implementadas na construção do protótipo do nosso equipamento, que facilitaram sua confecção e a integração dos diferentes componentes que compõem a célula eletrocinética com os dispositivos, como a fonte de tensão, existentes no laboratório.

Amostras de solos contaminados serão analisados para identificação dos principais contaminantes relacionados às atividades de extração e transporte de óleos e suas afinidades químicas; A seguir será aplicada a técnica eletrocinética para remoção dos contaminantes, monitorando-se os parâmetros, tais como: diferença de potencial elétrico (ddp) aplicada pela fonte, corrente elétrica entre os

eletrodos, potencial elétrico (voltagem) em cinco pontos da amostra de solo, temperatura em três pontos ao longo da amostra, pH, temperatura e oxigênio dissolvido nos eletrólitos (tanques) e volume de líquido transportado por eletro-osmose para o catodo para cada tipo de solo da bacia potiguar.

O princípio de atuação desta técnica baseia-se na aplicação de um potencial através do solo entre dois ou mais eletrodos, gerando uma corrente direta de baixa intensidade, na ordem de mA/cm², como apresentado na figura 1.

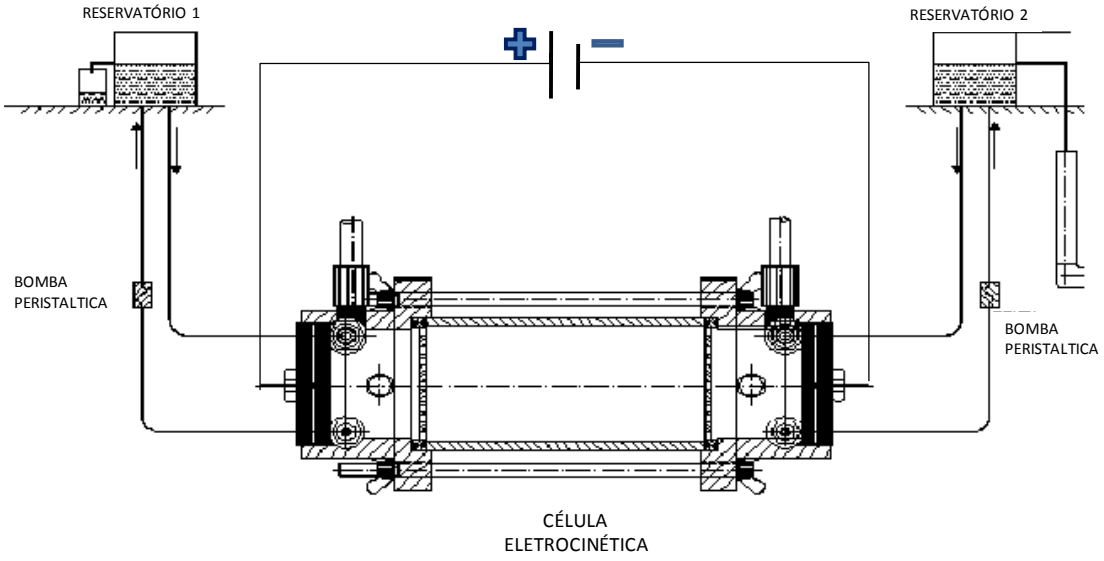


Figura 1 – Esquema de funcionamento de uma célula eletrocinética.

Os contaminantes são mobilizados na forma de espécies carregadas ou partículas, onde as espécies carregadas eletricamente, partículas e íons presentes na amostra, são direcionados pela corrente aplicada. Podem ocorrer os seguintes processos:

• Eletromigração: transporte de espécies químicas carregadas sob um gradiente elétrico;

• Eletro-osmose: transporte de fluido intersticial sob um gradiente elétrico;

• Eletroforese: movimento de partículas carregadas sob um gradiente elétrico;

• Eletrólise: reações químicas associadas com o campo elétrico.

Após os ensaios da eletrocinética, serão realizadas as análises químicas dos líquidos resultantes do processo eletro-osmótico, análise química do solo estudado, análise de óleos e graxas e análises microbiológicas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta primeira fase estamos concluímos a montagem da célula eletrocinética**,** onde foram projetados e usinados os componentes principais do nosso equipamento com vistas à otimização do processo e à redução de custos. No segundo estágio, e em virtude da mudança do bolsista que dará continuidade ao projeto, iniciaremos os testes de calibração e aplicação da técnica nas amostras contaminadas.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

SCHMIDT, C. A. B., Tese doutorado, PPPG -UFRJ, 10/2004.

MAILACHERUVU, K.; ALSHAWABKEH, A. N., 2000, "Anaerobic Microbial Activity under Electric Fields*", Emerging Technologies in Hazardous Waste Management 8*, Kluwer Academic/ Plenum Publishers, pp. 69-79, N.

MENDONÇA, R. M. G., 2000, *Transporte e Retenção de Ânions em Solo Tropical Residual Saprolítico do Estado do Rio de Janeiro*, Tese de M. Sc., COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, RJ,

BORGES, R. M. H., 2001, *Biodegradação em Solo Argiloso Contaminado com Petróleo*. Tese de M. Sc., EQ/UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

BAPTISTA, S. J., 2003, *Seleção das Melhores Condições de Biodegradação de Petróleo em Solo Argiloso*. Tese de M. Sc., EQ/UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

ALSHAWABKEH, A. N; BRICKA, R. M., 2000, "Basics and Applications of Electrokinetic Remediation", *Remediation Engineering of Contaminated Soils*, pp. 95-111.

AGRADECIMENTOS

A UFERSA e ao CNPq pela concessão da bolsa (PIBIC) para a execução do trabalho.

Estudo das propriedades magnéticas de nanoparticulas de magnetita embebidas na matriz da quitosana.

Artur Sales Carlos Maia de Amorim(1), Marco Antonio Morales Torres (2), Francisco Aravena Januário Leite(3), João Maria Soares (4)

(1) Bacharelado em Ciência e Tecnologia, DCEN- UFERSA, Mossoró, RN, colaborador PIVIC. E-mail: artursales@hotmail.com

(2) DCEN- UFERSA, Mossoró, RN, Orientador.

(3) Engenharia Mecânica, DCA-UFERSA, Mossoró, RN. Bolsista PICI.

(4) FANAT-FISICA-UERN, Mossoró, RN.

RESUMO

Nanopartículas de magnetita foram preparadas nos poros do polímero quitosana. As amostras têm diâmetros que variam desde 3 nm até 11 nm. A caracterização estrutural e morfologica foi feita usando as técnicas de Difração de Raios-x (DRX) e Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV). As propriedades magnéticas foram estudadas usando as técnicas de magnetização em função da temperatura (MxT), magnetização em função do campo magnético (MxH) e espectroscopia Mössbauer (EM). Os espectros Mössbauer em temperatura ambiente apresentaram apenas componentes paramagnéticas indicando que as amostras são superparamagnéticas. As medidas de MxT mostram temperaturas de bloqueio magnético menores que 140 K, estas informações estão de acordo com a técnica de EM.

Palavra-chave: Quitosana, magnetização, espectroscopia Mössbauer, MEV, magnetita

ABSTRACT

STUDY OF THE MAGNETIC PROPERTIES OF MAGNETITE NANOPARTICLES EMBEDDED IN CHITOSAN MATRIX. Magnetite nanoparticles with size ranging from 3 to 11nm were studied. The structural characterization was performed using x-ray diffraction and scanning electron microscopy techniques. The magnetic characterization was done using magnetization as a function of temperature and magnetic field, and Mössbauer spectroscopy techniques. The Mössbauer espectra recorded at room temperature showed a paramagnetic component indicating that the samples are superparamagnetic. The magnetization as a function of temperature showed blocking temperatures smaller than 140 K, this information is in agreement with the Mössbauer measurements.

Keywords: Chitosan, magnetization, Mössbauer spectroscopy, MEV, magnetite

INTRODUÇÃO

A caracterização estrutural e magnética de amostras é uma etapa importante no estudo de materiais preparados com novas técnicas e procedimentos. Materiais nanoestruturados magnéticos apresentam propriedades que dependem muito do tamanho ou diâmetro, por exemplo: o tempo de relaxação magnético e a formação de uma camada magnética com valores de anisotropia diferente que as do núcleo. A dinâmica da relaxação magnética depende do tempo mínimo necessario para efeutar uma medida e da razão entre a energia magnética e energia térmica do sistema. O tempo de relaxação tem uma dependência exponencial com o volume das nanopartículas, a relação é dada pela la equação de Neel-Brown:

$$t = \tau_o e^{\frac{KV}{k_B T}}$$

Onde K e a constante de densidade de anisotropia magnética, V é o volume ($V=\pi D^3/6$, D é diâmetro), k_B é a constante de Boltzmann e T é temperatura. τ_o é uma constante com valor da ordem de 10^{-9} segundos. KV é a energia magnética e k_BT é a energia térmica.

As técnicas de caracterização em geral apresentam tempos de medida diferentes. Por exemplo os tempos de medida das técnicas magnetometria e espectroscopia Mössbauer são de 10 e 10^{-8} segundos,

respectivamente. Assim, neste trabalho mostraremos o efeito da relaxação magnética sobre as propriedades magnéticas de nanopartículas de magnetita com diâmetros diferentes.

MATERIAIS E MÉTODOS

A caracterização estrutural e morfologica das amostras foi feita utilizando um difratômetro de raios x (Miniflex-RIGAKU) e um microscopio eletrônico de varredura (JSM 840 A- Jeol). A caracterização magnética foi realizada usando um magnetômetro tipo SQUID (PPMS-Quantum Desing) e um espectrômetro Mössbauer (Wiessel). As imagens de MEV foram analizadas usando o software IMAGEJ [1], os difratogramas de DRX foram analizados usando o software MAUD [2]. As amostras foram preparadas em nosso grupo de pesquisa e consistem de nanopartículas de magnetita homogeneamente distribuidas na matriz da quitosana.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Da analíse das medidas de DRX obtivemos os diâmetros das partículas, esses valores variaram desde 3nm até 11nm. A imagen de MEV para a amostra com diâmetro maior mostrou nanopartículas de magnetita com diâmetro homogêneo de ≈11 nm, a figura 1 mostra o histograma com a distribuição de diâmetros das partículas, o pico da distribuição apresenta um valor máximo em aproximadamente 11 nm, este valor esta de acordo com o valor obtido nas medidas de DRX.

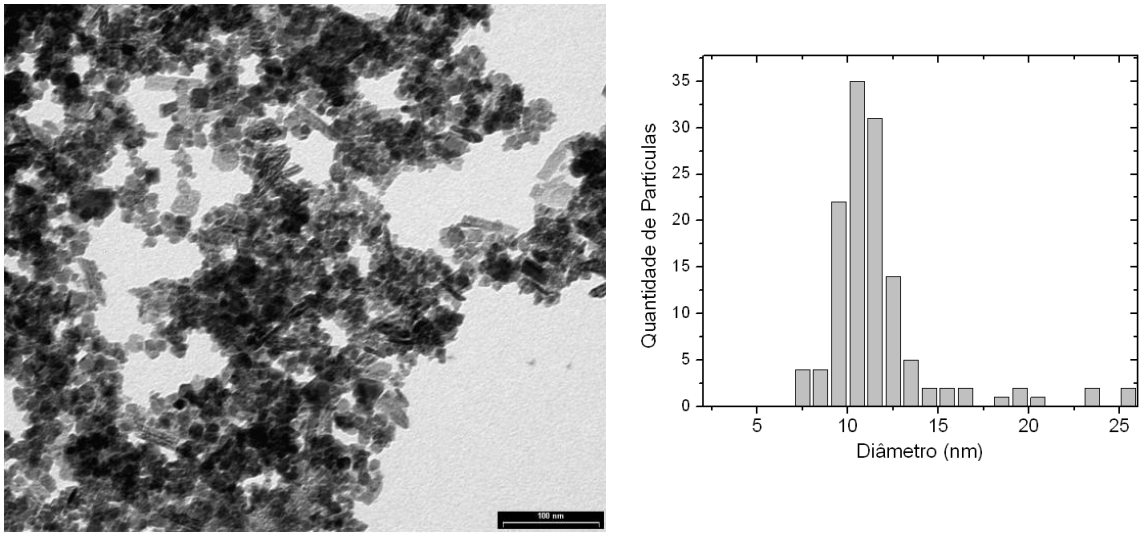


Figura 1- Imagem de MEV e histograma com distribuição de tamanhos para amostra que acusou um diâmetro de 11 nm obtido pela técnica de DRX. A escala da imagem corresponde ao valor de 100 nm.

Varias amostras foram estudadas com medidas de magnetização tipo MxT: Zero Field Cooling - MZFC (onde a amostra é resfriada desde 300K até 10K sem campo magnético externo e depois a medida é realizada com aquecimento até 300K e com campo magnético), e Magnetização Field Cooling - MFC (a medida é realizada resfriando a amostra com campo magnético). As medidas MZFC e MFC foram feitas com campo magnético aplicado de 50 Oe. Nas medidas MZFC, todas as amostras apresentaram um pico em temperatura menores que 140 K, indicando que as amostras apresentaram comportamento superparamagnético em temperatura ambiente. A temperatura do pico nas medidas de MZFC é chamada de temperatura de bloqueio magnetico. A figura 2 mostra as medidas MZFC e MxH para a amostra com 11 nm de diâmetro. A comportamento observado na figura 2a é devido ao curto tempo de relaxação magnética das nanopartículas, os tempos de relaxação são maiores para T <139K (regime bloqueado) e menores para T>139K (regime superparamagnético). As medidas de MxH em 10 e 300K apresentaram

campo coercivio em 10 K e um campo coercivo nulo em 300K, isto está em relação com o comportamento superparamagnetico das partículas.

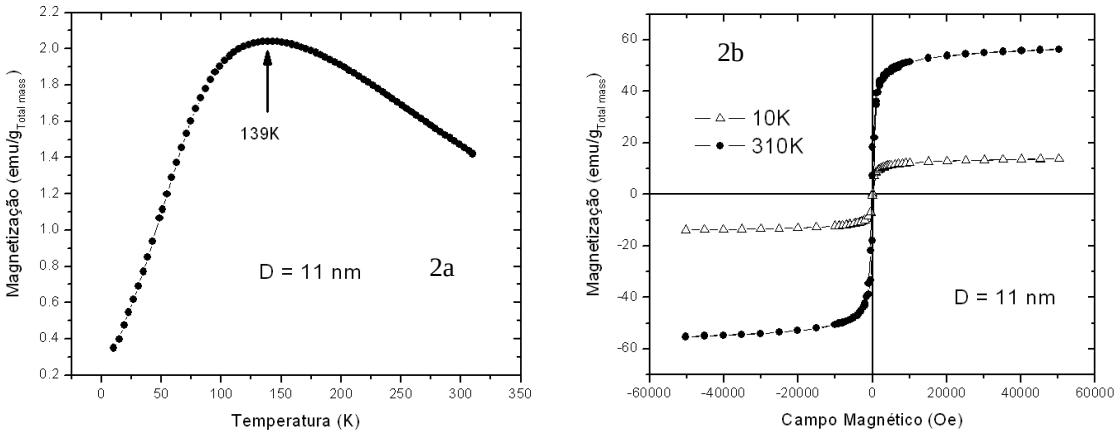


Figura 2- Medida (2a) MxT, MZFC e (2b) MxH para a amostra com nanoparticulas de diâmetro 11 nm.

O valor esperado para a magnetização de saturação da magnetita é de 85 emu/g, o valor observado na curva de hiterese MxH – 10K foi de 58 emu/g, isto é devido à formação de uma camada de spins superficial com valor da anisotropia maior que o do núcleo da partícula, isto gera um arranjo de spins não colineraes conhecido na literatura como *canted spin*.

As medidas de EM foram realizadas em temperatura ambiente (300K) e mostraram espectros paramagneticos do tipo dobleto. Os espectros foram ajustados usando o programa Normos. Um espectro Mössbauer paramagnético é um indicativo que a magnetização das nanopartículas está relaxando com um intervalo de tempo menor que 10^{-8} segundos. Os parâmetros hiperfinos obtidos dos ajustes dos espectros correspondem aos da magnetita superparamagnética. Os resultados das medidas de EM estão de acordo com as medidas de magnetometria. As partículas com diâmetro menor devem apresentar um tempo de relaxação menor ainda e consequentemente serão superparamagnéticas em temperatura ambiente.

CONCLUSÕES

Amostras de magnetita forma caracterizadas usando técnicas de análise estrutural e magnético os resultados mostram que todas as amostras se encontram no regime superparamagnético com temperaturas de bloqueio magnético menores que 300K. Efeitos de superfície foram observados nas medidas de MxH, e consiste na diminuiçaõ do magnetização de saturação das nanopartículas.

REFERÊNCIAS

1- http://rsbweb.nih.gov/ij/

2- http://www.ing.unitn.it/~maud/

AGRADECIMENTOS

Agradeçemos à UFERSA, ao CNPq, ao Laboratório de Magnétismo do departamento de Física da UERN e ao Laboratório de Baixas Temperaturas do Instituto de Física da Unicamp.

Propriedades Eletrônicas em Fios Quânticos Si/SiGe coreshell.

Emmanuel Ramon Marques Dantas[1]; Jusciane da Costa e Silva[2]; Subênia Karine de Medeiros[2]

[1]Aluno de graduação do curso de Engenharia de Energia da UFERSA - Bolsista PIBIC - manel.mrq@gmail.com

[2]Professora do Curso de Bacharelado em Ciência e Tecnologia, UFERSA – Departamento de Ciências Exatas e Naturais

RESUMO

Neste trabalho, investigaremos o confinamento dos portadores e dos *excitons* em fios quânticos cilíndricos $Si_{1-x}Ge_x$ envoltos por uma camada de Si. Consideraremos duas possibilidades para o alinhamento de banda: tipo-I, onde os portadores de cargas, elétron e buraco, estão confinados no mesmo material, e tipo-II, onde os portadores estão espacialmente localizados em materiais diferentes. Usaremos um Hamiltoniano que, na aproximação da massa efetiva, leva em conta a existência de interfaces não abruptas entre os materiais que compõe o sistema. Os efeitos dessas interfaces graduais na energia de ligação e *exciton* são mais significativos para pequenos valores de raio, e a presença de um campo magnético aplicado paralelamente ao eixo do fio não afeta consideravelmente os *excitons* no estado fundamental em fios tipo-I, já em fios tipo-II ocorrem mudanças de momento angular dos elétrons.

Palavras-chaves: Fios quânticos, *core-shell*, *exciton*.

ABSTRACT

ELECTRONIC PROPERTIES IN QUANTUM WIRES Si/SiGe CORESHELL. In this work, we will investigate the confinement of carriers and excitons in cylindrical quantum wires $Si_{1-x}Ge_x$ surrounded by a layer of Si. We consider two possibilities for the band alignment: type-I, where the charge carriers, electron and hole, are confined at the same material, and type-II, where these carriers are spatially localized in different materials. We use a Hamiltonian that, in the effective mass approximation, considering the existence of non-abrupt interfaces between the materials that make up the system. The gradual interfaces' effects in the binding energy and exciton are more significant for small values of radius, and the presence of an applied magnetic field parallel to the axis of the wire doesn't affect significantly the exciton at ground state in wires type-I, already in wires type-II occur changes in electrons' angular momentum.

Key words: Quantum wires, core-shell, energy of the exciton.

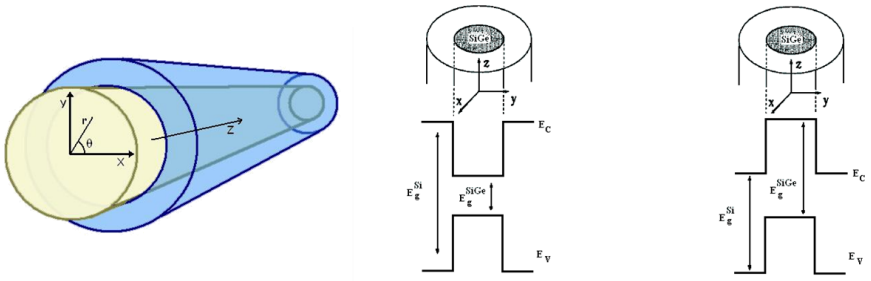
INTRODUÇÃO

A pesquisa na área de semicondutores foi umas das áreas da física que mais se desenvolveu após a invenção do transistor em 1948. Na década de 1970, as hetero-estruturas, união de diferentes materiais, deu outro impulso na física do estado sólido. As hetero-estruturas duplas – poços, fios, pontos e anéis quânticos – foram responsáveis por um grande desenvolvimento tecnológico [1,2,3].

Os fios quânticos são atualmente usados na aplicação de sistemas opto-eletrônicos e sensores biológiocos, onde se requer um forte confinamento quântico [4]. A partir do uso de técnicas avançadas de crescimento de materiais foi possível se estabelecer o confinamento de portadores de cargas em fios finos, conhecidos como fios quânticos (quantum wires - QWRs).

MATERIAL E MÉTODOS

Nosso sistema consiste de um fio cilíndrico $Si_{1-x}Ge_x$, envolto por uma camada de Si, sob um campo magnético aplicado paralelo ao eixo do fio, sendo considerado os dois tipos de alinhamento de banda: tipo-I, para fios $Si/Si_{0.85}Ge_{0.15}$, e tipo-II, para fios $Si/Si_{0.70}Ge_{0.30}$ [5]. (ver Figura 1).



(a) (b) (c)

Figura 1 - (a) Fio de $Si_{1-x}Ge_x$ envolto com uma camada de Si; (b) Alinhamento de banda tipo-I; (c) Alinhamento de banda tipo-II

No alinhamento de banda tipo-I os portadores de carga – elétron ou buraco – estão confinados no mesmo material, já no alinhamento de banda tipo-II os portadores estão localizados em materiais diferentes. Ao contrário da maioria dos trabalhos publicados na literatura relacionados à heteroestruturas semicondutoras duplas, que consideram as interfaces entre os materiais como sendo abrupta, nosso sistema leva em consideração a presença de interfaces graduais. Apesar do modelo de interface abrupta tornar os cálculos teóricos mais simplificados, observações experimentais comprovaram a existência dessa região interfacial entre materiais, onde se tem tanto átomos de silício, quanto do germânio, portanto para com o objetivo de tornar nosso trabalho mais realístico consideraremos o modelo da interface gradual [6,7,8].

Calcularemos a energia do *exciton* variando o raio do fio e a espessura da interface, para isso usaremos um Hamiltoniano que descreve o confinamento dos portadores, levando em conta que a massa efetiva depende das variáveis espaciais. O Hamiltoniano total do *exciton* em um fio quântico que descreve o nosso sistema é dado pela seguinte equação:

$$H_T = H_e + H_{hh} + H_{Coul}$$

onde, H_e e H_{hh} são os Hamiltonianos dos portadores, elétron e buraco, respectivamente, dados pela seguinte equação:

$$H_i = -\frac{\hbar^2}{2\rho_i}\frac{\partial}{\partial\rho_i}\left(\frac{\rho_i}{m_i(\rho_i)}\frac{\partial}{\partial\rho_i}\right)+\frac{\hbar^2 l^2}{2m_i(\rho_i)\rho_i^{\,2}}+\frac{\hbar l\omega_c}{2}+\frac{m_i(\rho_i)\omega_c^{\,2}}{8}\rho_i^{\,2}+V_{het}(\rho_i).$$

e H_{Coul} é o Hamiltoniano da interação Coulombiana que é obtido pela seguinte equação:

$$H_{exc}=\sum_i\left\{-\frac{\hbar^2}{2}\left[\frac{1}{\rho_i}\frac{\partial}{\partial\rho_i}\left(\frac{\rho_i}{m_i(\rho_i)}\frac{\partial}{\partial\rho_i}\right)+\frac{1}{m_i(\rho_i)\rho_i^2}\frac{\partial^2}{\partial\theta^2}\right]-\frac{i\hbar\omega_c}{2}\frac{\partial}{\partial\theta}+\frac{m\omega_c^2}{8}\rho_i^2\right\}-\frac{\hbar^2}{2\mu}\frac{\partial^2}{\partial z^2}+V(\overrightarrow{\rho_e},\overrightarrow{\rho_h}),$$

com,

$$V(\overrightarrow{\rho_e},\overrightarrow{\rho_h})=V_e^{het}(\rho_e)+V_h^{het}(\rho_h)+V^{Coul}(|\overrightarrow{\rho_e}-\overrightarrow{\rho_h}|)$$

Aplicamos uma função de onda tentativa na equação de *Schrödinger* e usando o método de separação de variáveis, para o tipo-I chegamos a seguinte equação para a energia de ligação:

$$E_b=\frac{\hbar^2}{2\mu_\perp\lambda^2}-\frac{e^2}{2\varepsilon\lambda}\sqrt{\frac{2}{\pi}}\int_0^{+\infty}|\psi_e(\rho_e)|^2\rho_e\int_0^{+\infty}|\psi_h(\rho_h)|^2\rho_h\int_0^{2\pi}\exp(a)K_0(a/2)d\rho_e d\rho_h d\theta,$$

onde,

$$a=-\frac{2|\overrightarrow{\rho_e}-\overrightarrow{\rho_h}|}{\lambda}$$

e a energia do *exciton* é dada por:

$$E_{exc} = E_g + E_e + E_{hh} - E_b$$

Já para o tipo II, como o potencial do elétron tem a forma de uma barreira, esse portador não é mais confinado pelo descasamento das bandas dos materiais que compõem o fio e permanecem ligados apenas pela interação Coulombiana com o buraco, isto implica que ao resolver a equação de *Schrödinger*

para o elétron na ausência do termo da interação Coulombiana, encontramos uma energia do elétron igual a zero para o confinamento do elétron. Dessa forma, para resolver o problema no sistema tipo-II, aplicamos a equação de *Schrödinger* ao Hamiltoniano da partícula, primeiramente para o buraco, uma vez encontrada a função de onda do buraco, o potencia Coulombiano efetivo do elétron devido ao buraco é calculado, assim, chegamos a seguinte equação para a função de onda do elétron:

onde o potencial efetivo para o elétron é dado por:

$$I(\lambda,\rho_e) = -\frac{e^2}{2\varepsilon\lambda}\sqrt{\frac{2}{\pi}}\int_0^{+\infty}|\psi_h(\rho_h)|^2\rho_h\int_0^{2\pi}\exp(a)K_0(a/2)d\rho_h d\theta.$$

O parâmetro é ajustado de maneira a minimizar a energia do *exciton*.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Calculamos a energia de ligação e a energia total dos *excitons* elétron-buraco pesado em fios quânticos $Si/Si_{1-x}Ge_x$, Tipo-I e Tipo-II, para vários valores de raio de fio, e de espessuras da interface considerando a presença do campo magnético aplicado.

Na Figura 2 (a) temos a energia de ligação em função do raio do fio quântico tipo-I, para vários valores de espessura da interface. Observamos que a energia de ligação aumenta até um certo valor de raio, aproximadamente 45 Å, e decresce após esse valor. Para valores menores que esse valor crítico, a inclusão de uma interface gradual, faz com que ocorra um decréscimo na energia de ligação, após esse ponto crítico, ocorre o inverso. Isto pode ser explicado considerando que, ao reduzir o raio de um fio, nosso sistema deixa de ser quase 2D para um 3D, onde as energias de ligação são naturalmente mais baixas (bulk). Já na Figura 2(b) temos a energia total do *exciton* elétron-buraco pesado em função do raio do fio, neste caso vemos que ocorre sempre uma diminuição na energia do *exciton* com o aumento do raio do fio, especialmente para fios mais finos.

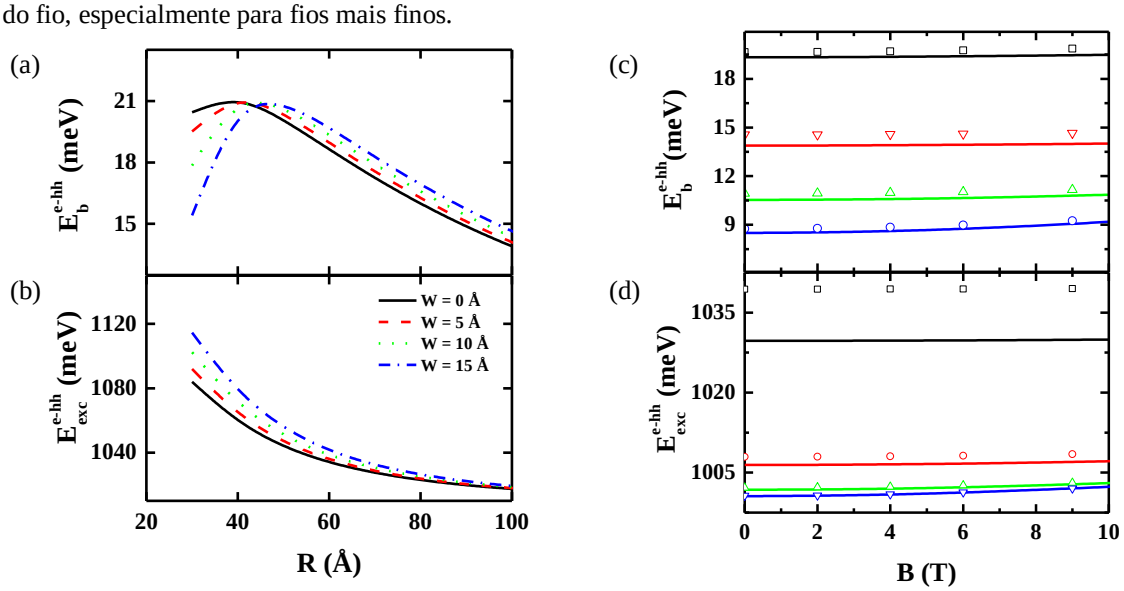


Figura 2 - Energias (a) de ligação e (b) do *exciton* e-hh como função do raio do fio, para interfaces de espessura 0 Å, 5 Å, 10 Å e 15 Å. Energias (c) de ligação e (d) do *exciton* e-hh como função de B, para interfaces de espessura 0 Å (sólida) e 15 Å (símbolos), com raios 50 Å, 100 Å, 150 Å e 200 Å.

Verificamos a influência da aplicação de um campo magnético paralelamente ao eixo do fio tipo-I nas Figuras 2(c) e 2(d) considerando uma interface abrupta (curvas) e uma espessura de interface de 15 Å (símbolos). Observamos que o campo magnético não afeta consideravelmente estas energias, e causa

apenas pequenos *shifts* da ordem de 2meV para todos os valores de raio do fio considerados. Estes resultados estão de acordo com os obtidos na literatura em estudos anteriores [9,10].

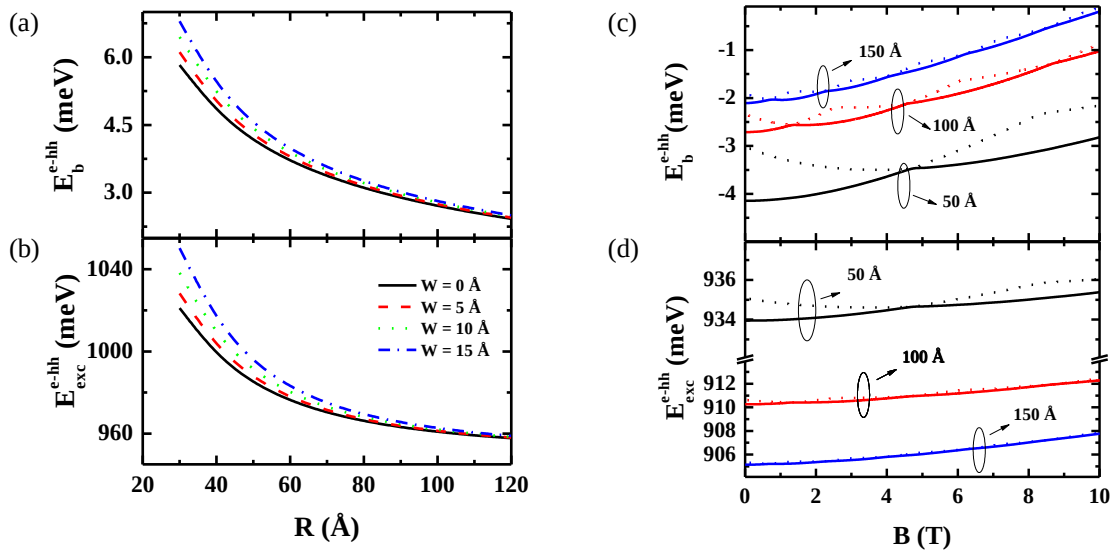


Figura 3 - Energias (a) de ligação e (b) do *exciton* e-hh como função do raio do fio, para interfaces de espessura 0 Å, 5 Å, 10 Å e 15 Å. Energias (c) de ligação e (d) do *exciton* e-hh como função de B, para o estado fundamental (sólida) e o primeiro estado excitado (pontilhada) para raios de 50 Å, 100 Å e 150 Å.

Para fios quânticos tipo-II, Figuras 3(a) e 3(b), temos que a energia de ligação e energia total do *exciton* em função do raio do fio. Vemos que as energias sempre decrescem com o aumento do raio do fio e que essas energias são menores que as energias de ligação do alinhamento de banda tipo-I, isso se deve ao fato dos elétrons e buracos estarem localizados em regiões diferentes do espaço.

Nas Figuras 3(c) e 3(d) verificamos a influência de um campo magnético aplicando paralelamente ao eixo do fio tipo-II para o estado fundamental e primeiro estado excitado. Observamos que ocorre uma separação nas energias de ligação e do *exciton* desses dois estados e que essa separação é mais significativa para fios de raio menor. Vimos que as energias de ligação e do *exciton* oscilam quase que periodicamente quando o campo magnético aumenta devido às trocas do momento angular dos elétrons, e essas trocas são análogas aos efeitos *Aharonov-Bohm* que tem sido amplamente estudado em estruturas onde os portadores de cargas estão localizados ao redor de uma barreira de potencial.

CONCLUSÕES

Neste trabalho, investigamos as propriedades excitônicas de fios quânticos $Si/Si_{1-x}Ge_x$ *core-shell*, com alinhamentos de banda tipo-I e tipo-II, verificamos que o efeito das interfaces graduais na energia de ligação e na energia total do *exciton* é mais significativo para pequenos valores do raio do fio (abaixo de 60 Å). E que a presença de um campo magnético paralelo ao eixo do fio não afeta consideravelmente os *excitons* no estado fundamental em fios tipo-I, já em fios tipo-II, ocorrem oscilações quase periódicas na energia, devido a mudanças de momento angular, quando aplicamos campo magnético (efeito *Aharonov-Bohm*).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] Yao-Yao, L.; Gang-Yi, X.; Ai-Zhen, L.; Lin, W.; Hua, L.; Bin, M. “Low Threshold Distributed Feedback Quantum Cascade Lasers with Widely Spaced Emission Wavelengths”. **Chinese Physics Letters**, vol.89: 2980-2983, 2003.

[2] Suárez, F.; Fuster, D.; González, L.; González, Y.; García, J. M.; Dotor, M. L. "Self-assembled InAs quantum wire lasers on (001)InP at 1.6 μm". **Appl. Phys. Lett**, vol.89: 091123-091125, 2006

[3] Li, L. H.; Rossetti, M.; Patriarche, G.; Fiore, A. "Growth of InAs bilayer quantum dots for long-wavelength laser emission on GaAs". **J. Crys. Growth**, vol.301: 959-962, 2007.

[4] Cui, Y.; Wei, Q.; Park, H.; Lieber, C. M. "Nanowire Nanosensors for Highly Sensitive and Selective Detection of Biological and Chemical Species". **Science**, vol.293: 1289-1292, 2001.

[5] Penn, C.; Schäffler, F.; Bauer, G. "Application of numerical exciton-wave-function calculations to the question of band alignment in $Si/Si_{1-x}Ge_x$ quantum wells". **Phys. Rev.B**, vol.59: 13314-13321, 1999.

[6] Sousa, J. S.; Caetano, E. W. S.; Gonçalves, J. R.; Farias, G. A.; Freire, V. N.; Silva Jr, E. F. "The Influence of a Graded Interface in the Electronic Spectrum of a Nanometer Silicon Dot". **Appl. Surf. Sci.**, vol.190: 162-166, 2002.

[7] Caetano, E. W.; Mesquita, M. V.; Freire, V. N. "Low-Dimensional Systems & Nanostructures". **Physica. E.**, vol.17: 22-23, 2003.

[8] Oliveira, C. L. N.; Freire, J. A. K.; Farias, G. A. "Effects of nitrogen deficiency on electronic properties of AlGaN surfaces subjected to thermal and plasma processes". **Appl. Surf. Sci.**, vol.234: 387-394, 2004.

[9] Villamil, P.; Cabra, C.; Montenegro, N. P. "Excited states and infrared transition energies of a donor impurity in cylindrical $GaAs\text{-}Ga_{0.6}Al_{0.4}As$ quantum well wires under the action of an applied magnetic field". **Microelectron. J.**, vol.36: 383-388, 2005.

[10] Branis, S. V.; Li, G.; Bajaj, K. K. "Hydrogenic impurities in quantum wires in the presence of a magnetic field". **Phys. Rev. B**, vol.47: 1316-1323, 1993.

AGRADECIMENTOS

A UFERSA e CNPq pela concessão da bolsa PIBIC para a execução do trabalho.

Síntese de nanoparticulas de magnetita na matriz da quitosana.

Francisco Aravena Januário Leite (1), Marco Antonio Morales Torres (2), Artur Sales Carlos Maia de Amorim (3), João Maria Soares (4).

(1) Engenharia Mecânica, DCA-UFERSA, Mossoró, RN**,** Bolsista PICI. E-mail: haravenna_jl@hotmail.com

(2) DCEN- UFERSA, Mossoró, RN. Orientador.

(3) Bacharelado em Ciência e Tecnologia, DCEN- UFERSA, Mossoró, RN. Colaborador PIVIC.

(4) FANAT-FISICA-UERN, Mossoró, RN.

RESUMO

Preparamos nanopartículas de magnetita nos poros do polímero quitosana. O tamanho das partículas de magnetita é limitado ao diâmetro dos poros, o tamanho dos poros foi modificado usando determinadas concentrações do gelificador. As nanoparticulas foram preparadas por coprecipitação dos íons de Fe^{2+} e Fe^{3+} em meio básico. A caracterização estrutural das amostras foi feita usando a técnica de difração de raios-x. Os diâmetros das nanopartículas variaram desde 3 nm até 11 nm. Estas amostras serão utilizadas para a síntese de partículas tipo núcleo-camada, onde o núcleo é a nanopartícula de magnetita e a camada será uma material mesoporoso. A camada mesoporosa pode ser utilizada para transportar biomoleculas ou farmacos.

Palavras-chave: Quitosana, magnetização, magnetita

ABSTRACT

SYNTHESIS OF MAGNETITE NANOPARTICLES IN CHITOSAN POLYMER. Magnetite nanoparticles were prepared embedded in the chitosan polymer. The size of the nanoparticles was related to the size of the pores in the polymer, and the size of the pores was chosen using several amounts of the crosslinker. The particles were prepared by coprecipitation in alkaline solution. X-ray diffraction measurements were performed to determine the particle size and structural parameters. The particle size varied from 3 to 11 nm. A mesoporous layer will be growth on each magnetite particle, and the pores will be used to transport drugs. These samples will be used in biomedical applications like magnetic drug delivery.

Keywords: chitosan, magnetization, magnetite

INTRODUÇÃO

Materiais constituídos de nanopartículas com propriedades magnéticas têm sido investigados no sentido de produzir sistemas para carreamento de drogas com capacidade de atuação local (*magnetic drug targeting*). Este tipo de sistema é especialmente desejável no tratamento de pacientes com câncer, pois permitem o transporte e a liberação do fármaco na região do tumor, permitindo atingir mais facilmente as concentrações críticas terapêuticas necessárias, evitando efeitos colaterais indesejados, resultantes da citotoxicidade de tais fármacos em outros tecidos do organismo.

Este projeto está sendo realizado em duas etapas. A primeira etapa consiste no desenvolvimento de materiais tipo núcleo-camada. O núcleo é constituido de nanopartículas de magnetita. A camada mesoporosa será do tipo MCM-41 e SBA-15. As partículas núcleo-camada serão preparados de modo a possuir tamanho de partícula menores ou iguais a 100 nm. Será realizado um estudo sobre a modificação das propriedades de hidrofilicidade/hidrofobicidade das superfícies externa e interna e sua influência sobre a adsorção de de fármacos anti-carcinogênicos (cloridrato de doxorubicina e taxol). Estudos acerca da biodisponibilidade e citotoxidade do sistema carreador, com e sem a presença dos fármacos, será realizado *in vitro*.

Neste trabalho apresentaremos um avanço deste projeto, e consiste de um método desenvolvido em nosso laboratório para a síntese de nanopartículas de magnetita com diâmetro controlado. As nanopartículas foram crescidas nos poros do polímero quitosana, o polímero é é biodegradável [1] e é obtido da desacetilação da quitina, a quitina é obtida da casca do camarão.

MATERIAIS E MÉTODOS

As partículas de magnetita foram preparadas usando nitratos e sulfatos de ferro. A quitosana com grau de desacetilação de 87 % foi dispersada em meio aquoso ácido. Como elemento gelificador do polímero usamos o glutaraldeido. A solução contendo os íons de ferro, a quitosana e o glutaraldeido foi agitada fortemente usando um agitador magnético e deixada em repouso por varias horas, a seguir o material foi transferido para uma solução contendo NaOH, onde foram formadas as nanopartículas de magnetita. Depois, as partículas são varias veces lavadas e centrifugadas com rotação de 4000 RPM, até atingir um pH de 8. Então, as amostras são colocadas na estufa para secagem em temperatura de 70 ^{o}C

As propriedades estruturais das amostras foram estudadas usando a técnica de difração de raios-x. O difratômetro utilizado é da marca Rigaku módelo Miniflex. Para obter o diâmetro das nanopartículas usamos o programa MAUD que utiliza o método de Rietveld para refinar os difratogramas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No total foram preparadas 22 amostras. Com base na caracterização por difração de raios-x foi constatado a formação de nanopartículas de magnetita com diâmetros que variaram desde 3 nm até 11 nm, o tamanho das nanopartículas foi escolhido a partir das concentrações relativas dos reagentes. Um parâmetro importante foi o da concentração do elemento que faz a ligação das cadeias poliméricas: o reagente glutaraldeído. Observou-se que, mantendo constante as concentrações da solução de quitosana e sais de ferro e aumentando-se a concentração do glutaraldeído, podia-se obter partículas de magnetita com diâmetros maiores até certo limite. Acima da concentração de 4 % do volume de glutaraldeido relativo ao volume da solução de quitosana as partículas tendem a apresentar diâmetros menores até atingir o diâmetro mínimo de 5 nm para uma concentração de 20 % do glutaraldeido, ver figura 1.

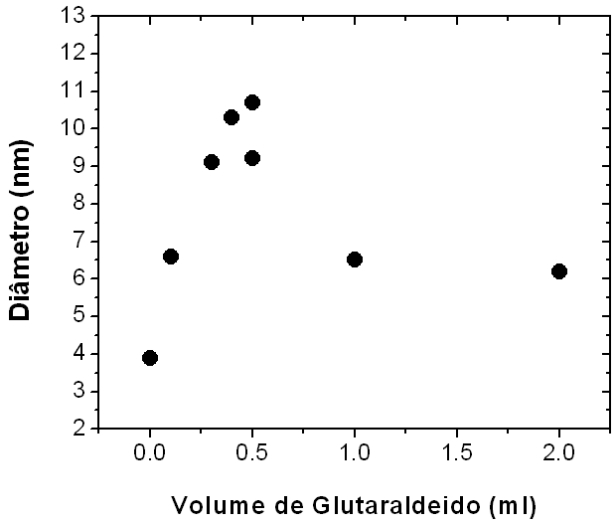


Figura 1 – Gráfico mostrando os diâmetros versus volume de glutaraldeido para algumas das amostras.

Todas as nanopartículas apresentaram comportamento superparamagnético em temperatura ambiente. Este comportamento é devido ao curto tempo de relaxação magnética da magnetização em cada partícula. Esta propriedade é importante já que as partículas se comportam como se fossem não magnéticas quando estão em ausência de um campo magnético. As técnicas que comfirmaram este estado magnético foram a magnetômetria e a espectroscopia Mossbauer, as medidas de magnetização acusaram temperaturas de bloqueio magnético menores que 140 K. Depois da síntese das nanopartículas de magnetita depositaremos camadas de um material mesoporoso sobre cada partícula magnética. O objetivo é preparar nanopartículas núcleo-camada (core-shell), onde os poros da camada porosa podem ser usados para o transporte de fármacos, tendo como direcionador um gradiente de campo magnético externo.

CONCLUSÕES

Preparamos nanopartículas de magnetita com diâmetro controlado pelos parâmetros da síntese. Todas as partículas apresentam comportamento superparamagnético em temperatura ambiente, está propriedade magnética é muito importante em aplicações biomédicas devido principalmente a necessidade das partículas não formarem agregados os quais poderiam possibilitar uma trombose no sistema circulatorio sanguíneo.

REFERÊNCIAS

1- Majeti N.V, Ravi Kumar, Reactive & Functional Polymers 46 (2000) 1–27.

AGRADECIMENTOS

Agradeçemos à UFERSA, CNPq, ao Laboratório de Magnétismo do departamento de Física da UERN e ao Laboratório de Baixas Temperaturas do Instituto de Física da Unicamp.

Mobile SIG: Um sistema que permite a localização com auxílio de rotas.

Jarbas Nunes Vidal Filho[1]; Angélica Félix de Castro[2]

[1] Aluno de graduação do curso de Ciências da Computação da UFERSA – Departamento de Ciências Exatas e Naturais – Bolsista PIBIC – jarbasfito@hotmail.com

[2] Professora do Curso de Ciências da Computação, UFERSA – Departamento de Ciências Exatas e Naturais

RESUMO

Os Sistemas de Informações Geográficas - SIG crescem a cada dia de forma bastante expressiva e vem abordando diversas áreas, sejam elas no roteamento, na questão de segurança pública, dentre outras. Diante disso surgem diversas tecnologias, padrões, linguagens de programações e outras tecnologias, para que possamos desenvolver sistemas computadorizados que venham a solucionar esses problemas. O GeoServer é hoje um servidor de mapas bastante utilizado no meio dos sistemas SIG para disponibilizar imagens. Ele suporta alguns padrões como o WMS que permite a consulta por meio de uma linguagem de programação para que possamos visualizar mapas, além disso podemos consultar informações das tabelas dessas imagens e até calcular rotas entre os pontos de um mapa. O objetivo desse trabalho é a exibição, busca de locais no mapa de Mossoró e cálculo de rotas entre os pontos da cidade, informando por meio gráfico a rota ao usuário.

Palavras-chaves: GeoServer, Servidor de mapa, Sistemas de Informações Geográficas, roteamento.

ABSTRACT

MOBILE SIG: A SYSTEM THAT ALLOWS THE LOCATION WITH AID OF ROUTES. The Geographical Information Systems (GIS) are growing every day in a very expressive way: in routing, public safety, among others. Given this, emerging variety of technologies, standards, programming languages and other technologies so that we can develop computer systems that will solve those problems. The GeoServer is a map Server used by GIS to dispose images in Web. It supports some standards like WMS that allows the query through a programming language so that we can view maps, we can also see from the tables of these images and to calculate routes between points on a map. The objective this work is the view, search for locations on the map of Mossoró and calculation of routes between the points of the city, by informing the user the graphical route.

Key words: GeoServer, Map Server, Geographical Information Systems, Routing.

INTRODUÇÃO

O crescente desenvolvimento da tecnologia de dispositivos móveis, como PDA's e celulares, que a cada dia apresentam mais funcionalidades (ex. conexão com a internet, GPS - *Global Positioning System* e outras), fez com que despertassem diversas pesquisas na área da computação voltadas para o desenvolvimento de aplicativos para serem executados em ambientes móveis. Silva *et al.* (2008) iniciaram estudos na área de computação móvel a fim de exibir informações sobre determinados locais (prefeitura, teatro, uma praça, por exemplo), em ambientes móveis.

A crescente necessidade de comunicação móvel entre as pessoas e do acesso à Web nos mais diversos dispositivos móveis, incentivou o desenvolvimento de uma série de tecnologias destinadas a capacitar o usuário em acessar dados da Internet e se comunicar via celular.

Os Sistemas de Informações Geográficas para a Web (SIG Web) têm experimentado um formidável crescimento nos últimos anos, tornando-se um dos recursos mais utilizados na disponibilização e disseminação de dados geográficos na Internet. Os SIG Webs, em geral, são caracterizados por uma interface fácil e intuitiva para a apresentação de mapas temáticos (ARAGAO et al., 2008).

Uma das grandes novidades existentes atualmente é a possibilidade de visualizar um mapa temático em dispositivos móveis. Vidal Filho *et al* (2010) desenvolveu um trabalho de visualização de mapas em ambientes móveis, utilizando SVG Tiny, XML e a API JSR-226 da plataforma Java.

No intuito de unir SIG Web e dispositivos móveis, a plataforma *Java Micro Edition* (JME), caso específico do ambiente Java, está se tornando a solução preferida pela grande maioria dos fabricantes de dispositivos para telefonia celular. Um reflexo disso é a quantidade de celulares que já dispõem da máquina virtual Java (JVM) instalada. Além destes aparelhos, outros dispositivos wireless como pagers de duas vias, *Personal Digital Assistant* (PDAs) também dão suporte a J2ME (KUHNEN, 2003).

O objetivo do presente trabalho consiste em desenvolver um sistema para dispositivos móveis, no qual o usuário possa visualizar, buscar locais (ou áreas) do município de Mossoró, RN. Além disso, o usuário poderá calcular e encontrar qual a rota que ele deseja obter partindo de um ponto de origem a um ponto de partida no mapa. A idéia é que determinado usuário, ao acessar o mapa de Mossoró, requisite ao seu celular um local à sua escolha (por exemplo, Prefeitura Municipal da cidade), então o sistema desenvolvido mostrará a localização da prefeitura no mapa e se o usuário necessitar se locomover, ele informa ao sistema o ponto de origem e destino e obterá sua rota, o usuário poderá dar um zoom até conseguir uma melhor visualização da referida prefeitura.

MATERIAL E MÉTODOS

Junto aos sistemas de localização, surge como forma de apoio a esse tipo de sistema, a mobilidade de acesso a esse tipo de aplicação, ou seja, um usuário com qualquer tipo de dispositivo móvel com acesso a internet, pode se conectar e adquirir os serviços desse tipo de sistema de localização.

A partir dessa idéia, surgiu como forma de solucionar um problema na região de Mossoró que é a localização, pois os usuários que utilizam serviços de localização têm dificuldades para se locomover na cidade, além incentivar a pesquisa sobre os aplicativos SIG. Primeiramente foi feita a instalação e configuração do servidor de mapas GeoServer que dará suporte as requisições utilizando os padrões da OGC (*Open Geospatial Consortium*), visto na seção anterior que o mesmo dá suporte a alguns serviços, como importação e requisições via WMS (*Web Map Service*), pode ser visto na figura 1. Em seguida os arquivos em formato *shape* foram importados para o sistema de gerenciamento de banco de dados PostGIS.

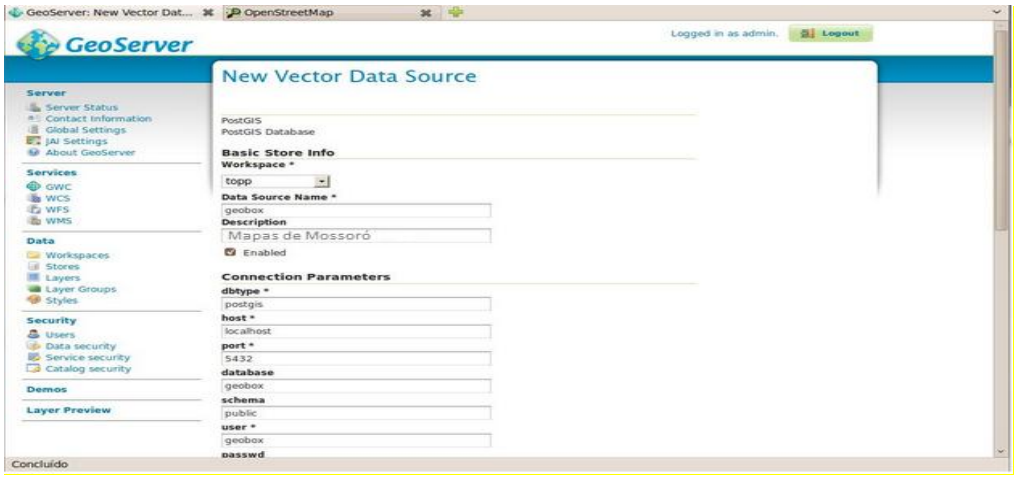


Figura 1: Configuração do servidor GeoServer e dos dado do PostGIS.

O GeoServer é um servidor bastante completo, pois oferece diversos serviços de importação de dados e um deles é o de adicionar dados no formato *shape*. Nesse trabalho optou-se por adicionar ao GeoServer dados do PostGIS por questão de gerenciamento de dados. O resultado foi mais satisfatório, pois foi possível gerenciar melhor essa base de dados que estava toda adicionada no PostGIS e em seguida no GeoServer.

A linguagem de programação utilizada para o desenvolvimento do sistema foi o Java ME, apropriada para dispositivos móveis. Foi desenvolvido um aplicativo *socket* que utiliza uma conexão HTTP (*HyperText Transfer Protocol*) para acessar o servidor GeoServer, onde foi passado como parâmetro uma URL (*Uniform Resource Locator*), que na verdade significa uma requisição WMS (*Web Map Service*). Essa requisição é uma especificação seguindo as normas da OGC (*Open Geospatial Consortium*) onde se repassam para essa requisição informações como coordenadas, formato de imagem que se deseja buscar, entre outros dados.

Após ter realizado todo o desenvolvimento de busca no sistema, utilizamos a biblioteca pgRoute que é uma biblioteca de código aberto do PostgreSQL que permitem os cálculos de roteamento de dados armazenado no próprio banco de dados, esse biblioteca é baseada no algoritmo de Dijkstra, um dos mais famosos algoritmos de roteamento, então utilizamos ele para realizar o cálculo e o roteamento e através da linguagem de programação Java ME, utilizamos métodos da própria linguagem para mostrar por meio de interface gráfica ao usuário do sistema, a rota que o usuário escolheu.

Para facilitar o desenvolvimento desse sistema de busca, foi utilizado o formato de imagem PNG, visto que utilizar imagens SVG Tiny tornaria o sistema ficaria mais 'pesado'. A aplicação possui uma interface de busca simples, onde primeiramente o sistema se conecta ao servidor para obter serviços, sem nenhuma restrição de usuário (como o sistema está em fase de desenvolvimento, atualmente apenas os desenvolvedores tem acesso a ele). E em seguida, o usuário digita o local de origem e destino para que possa ser traçada a rota, podemos visualizar na figura 2.

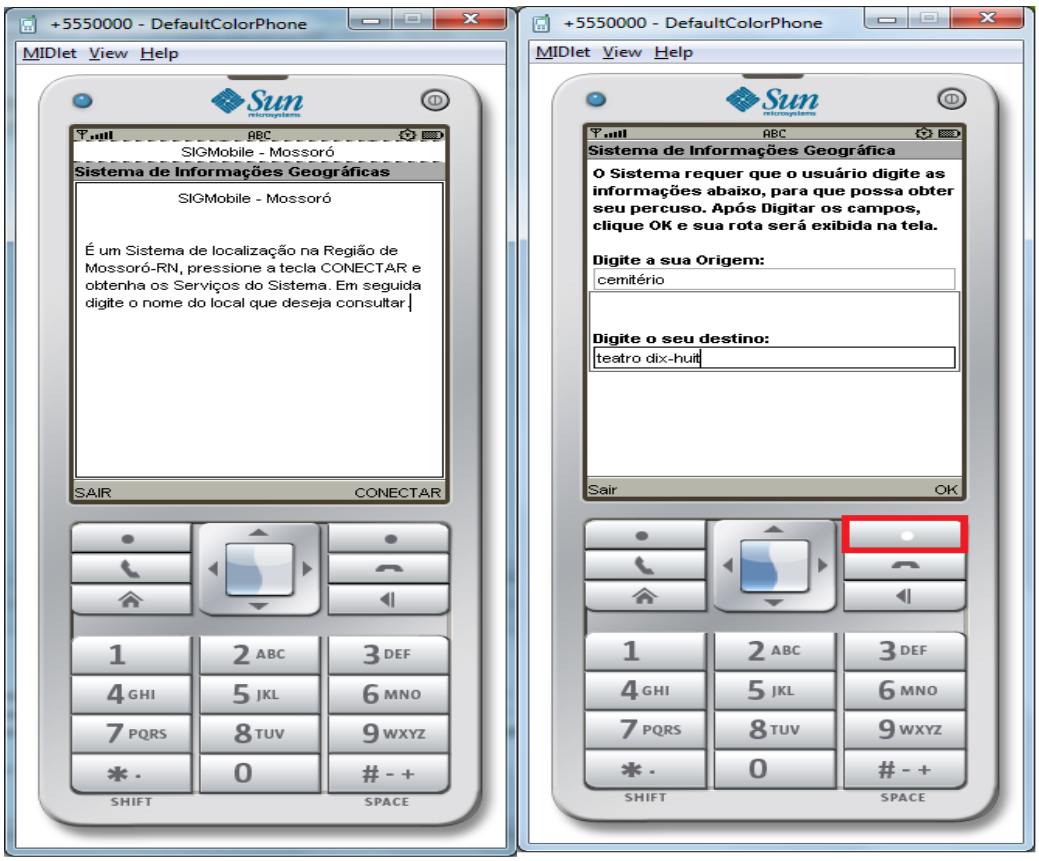


Figura 2: Interface do Sistema, primeiramente o usuário se conecta ao sistema e depois realiza a busca por uma rota

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Obtivemos como resultado final um Sistema de Informações Geográficas, que utiliza do auxílio de rotas para informar o percurso que um usuário deve seguir, quando informar um ponto de origem e partida, essa rota não é a melhor rota, pois não foi possível realizar um tratamento maior em relação aos vários pontos para se obter uma rota otimizada.

Então, o sistema desenvolvido requer que um usuário se conecte a ele e em seguida digite o ponto de origem que ele se encontra e o ponto de destino (por exemplo, usuário digita sua origem: cemitério e seu destino: teatro dix-rosado), o sistema irá buscar no mapa qual o ponto de origem e informa ao usuário e em seguida ele irá traçar uma rota até o ponto de destino que o usuário digitou. O usuário do sistema, poderá também aplicar Zoom in/out, movimentar a imagem para esquerda, direita, cima baixo, realizar busca no SIG, ver figura 3.

Figura 3: Exibição de uma rota não otimizada referente á busca mostrada na figura 2, com aplicação de um nível de Zoom.

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos até o momento foram bem satisfatórios diante das dificuldades existentes na configuração do servidor GeoServer, no pouco conhecimento sobre a especificação WMS (*Web Map Service*) da OGC (*Open Geospatial Consortium*) e pelas dificuldades existentes na própria linguagem de programação, pois os próprios dispositivos móveis são bastantes limitados.

Pretende-se em trabalhos futuros melhorar a visualização das imagens nos próprios dispositivos e tratar com maior eficiência a questão de roteamento, pois como tivemos diversos problemas na fase de desenvolvimento do sistema, não conseguimos tratar melhor o roteamento entre um ponto de origem e destino que o usuário escolhia, não foi tratado a questão de uma rua só ter acesso em único sentido, são problemas que deverá ser resolvido para otimizar as rotas. Além disso implementar no sistema, informações sobre os principais pontos históricos, administrativos, ruas, Universidades e outras na cidade

de Mossoró e se possível aplicar os conceitos de mineração de dados geográficos, para que possamos retirar informações implícitas do banco de dados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aragão, H. e Campos, J. 2008. SIGWeb Builder: Uma Ferramenta Visual para Desenvolvimento de SIG Webs. **X Simpósio Brasileiro de GeoInformática**. Vol. (1). Pág. 34-40.

Kuhnen A. 2003. **Protótipo de uma aplicação LBS utilizando GPS conectado em celular para consultar dados georeferenciados**. Relatório de Graduação, Universidade Regional de Blumenau.

Silva, M., Rodrigues, R. L. e Silva, L. D. 2008. Desenvolvimento de Aplicações para Dispositivos Móveis. In: **XV Encontro de Iniciação Científica da UEPB**, CD-ROM.

Tu, S. e Abdelguerfi, M. 2006. **Web Services for Geographic Information Systems**. University of New Orleans. Published by the IEEE Computer Society.

Vidal Filho, J. N., Castro, A. F. e Mendes Neto, F. M. (2010). Manipulação de Mapas em Formato SVG Tiny para utilização em Sistema de Localização Baseado em Serviços. **Computer on the Beach 2010**.

AGRADECIMENTOS

A UFERSA e ao CNPq pela concessão da bolsa PIBIC para a execução do trabalho.

Automação de um sistema para fazer medidas de Magnetometria.

Jeymisson Jarbem Damasceno Monteiro (1), Marco Antonio Morales Torres (2), Vladson Beserra Galdino(3), João Maria Soares (3)

(1) Engenharia Mecânica, DCA-UFERSA, Mossoró, RN**,** Bolsista PIBIC. E-mail: jeymisson@gmail.com

(2) DCEN- UFERSA, Mossoró, RN. Orientador.

(3) FANAT-FISICA-UERN, Mossoró, RN

RESUMO

Desenvolveu-se um magnetômetro de amostra vibrante (MAV) com autonomia para medir magnetização em função da temperatura e do campo magnético. O vibrador consiste de um auto-falante de 8 Ω. Dois pares de bobinas de forma retangular e enroladas em sentido contrário são utilizadas como bobinas captadoras (bobinas pick-up). O MAV foi calibrado com uma amostra padrão de níquel. Todo o sistema trabalha em ciclo fechado de gás hélio e permite fazer medidas entre 10 a 300 K. O sinal de referência transmitido ao amplificador lock-in, é obtido por indução de uma bobina de referência fixada no tubo dentro do qual vibra a haste com um imã permanente. O gaussímetro, sistema de aquecimento e o eletroímã são controlados por um computador e software. O controle e a aquisição de dados são feitos usando as saídas RS232 dos equipamentos citados. O software LabVIEW versão 8.5 foi utilizado para elaborarmos todos os programas que controlam e adquirem os dados neste sistema de magnetometria por amostra vibrante. O eletroímã trabalha com campo magnético máximo de +/- 2 Tesla. Resultados de medidas de magnetização em função da temperatura e do campo magnético serão apresentados para amostras já conhecidas na literatura.

Palavras-chave: Labview, magnetização, ferritas, instrumentação

ABSTRACT

AUTOMAÇÃO DE UM SISTEMA PARA FAZER MEDIDAS DE MAGNETOMETRIA. We have developed a home made vibrating sample magnetometer (VSM) to perform magnetization measurements M(T) and M(H). The drive unit consists of a loudspeaker of 8 Ω. The sample signal is picked with two coils. The VSM is calibrated with a Ni reference sample. The system is connected to a helium gas closed cycle refrigerator to perform measurements from 10 to 300K. It uses a coil fixed externally and a small permanent magnet that is connected to the holder sample bar to provide a reference signal to the lock-in amplifier. The gaussmeter, heater and electro-magnets are interfaced to the computer via USB – RS232 connectors. The software to acquire and send orders to the components was done using the LABVIEW 8.5. The magnets provide magnetic field up to +/- 2 Tesla. We will show preliminary results in reference samples.

Keywords: Labview, magnetization, ferrites, instrumentation

INTRODUCÃO

Na área de ciência dos materias, a caracterização das propriedades físico químicas das amostras é de muita importacia. O elevado custo dos equipamentos torna a atividade de pesquisa em algumas áreas quase impraticável. Assim, se torna necessário o desenvolvimento de instrumentos de medida de baixo custo que possam facilitar o avanço dos trabalhos de pesquisa. Nesse sentido temos trabalhado na construção de um magnêtometro da amostra vibrante usando material disponível no Brasil e um mínimo de componentes importados.

MÉTODOS E MATERIAIS

O controle e aquisição de dados são feitos usando as saídas RS232 dos equipamentos. Com os cabos USB-RS232 da National Instruments foi possível utilizar diretamente as portas USB do microcomputador. O software LabVIEW versão 8.5 foi utilizado para elaborar todos os programas de controle dos instrumentos.

O sistema de vibração foi construído numa peça cilíndrica de alumínio e usando como ”drive” um auto-falante de 8 Ω, também usamos um amplificador lock-in da Signal Recovery. As bobinas coletoras foram obtidas de aparelhos de telefone. A haste do porta amostras foi contruída utilizando material não magnético de carbão. O gaussímetro, o controlador de temperatura e o eletroímã, foram fabricados pela Lakeshore; o criostato para as medidas em baixas temperaturas foi produzido pela Janis Research.

O sistema de vácuo consiste de um bomba turbomolecular produzido pela Varian.

RESULTADOS E DICUSSÕES

Trabalhamos na construção de um sistema computadorizado para medidas de magnetização de materiais magnéticos. O controle dos instrumentos foi realizado por meio de uma interface computacional e teve início com a montagem e a configuração dos seguintes equipamentos: fonte de corrente contínua, eletroímã, sistema de criogenia, sistema de vácuo, bobinas sensoras de campo (bobinas pickup), gaussimetro, controlador de temperatura e amplificador Lock-In. Os instrumentos foram configurados para trabalharem de forma síncrona utilizando um programa criado especialmente para esse proposito no compilador LabVIEW [1] da empresa National Instruments. Para cada medida, nosso software envia ordens e recebe dados dos instrumentos, as medidas podem ser do tipo Magnetização Zero Field Cooling-MZFC (onde a amostra é resfriada desde 300K até 10K sem campo magnético externo e a medida é feita com aquecimento até 300K e com campo magnético), e Magnetização Field Cooling-MFC (a medida é feita resfriando a amostra em presença de campo magnético). As medidas MZFC e MFC foram feitas com um campo magnético de 50 Oe, os dados coletados correspondem aos valores de tensão medidos pelo Amplificador Lock-In e os valores de temperatura medidos pelo controlador de temperatura. A temperatura foi variada desde 10K até 300K a uma taxa de 1 Kelvin/minuto. Outro tipo de medidas que podem ser feita no magnetômetro são curvas de histerese (magnetização em função do campo magnético-MxH) em temperatura constante. A temperaura pode ser escolhida em qualquer valor entre 10-300K e o campo magnético varia desde –2,0 T até 2,0 T, para estas medidas o programa lê os dados obtidos pelo controldaor de temperatura, amplificador Lock-In e o gaussimetro. Antes de iniciar as medidas o equipamento é calibrado utilizando uma amostra padrão de níquel de massa e magnetização de saturação conhecidos. Em todos esses procedimentos os dados são colhidos em tempo real de maneira organizada e salvos em arquivos tipo texto. Para testar o magnetômetro fizemos medidas de magnetização tipo MFC, MZFC e MxH em amostras contendo nanopartículas de ferrita de cobalto (CoFe2O4) ver figura 1 e 2. Os resultados obtidos foram satisfatorios e de acordo com os da literatura [2].

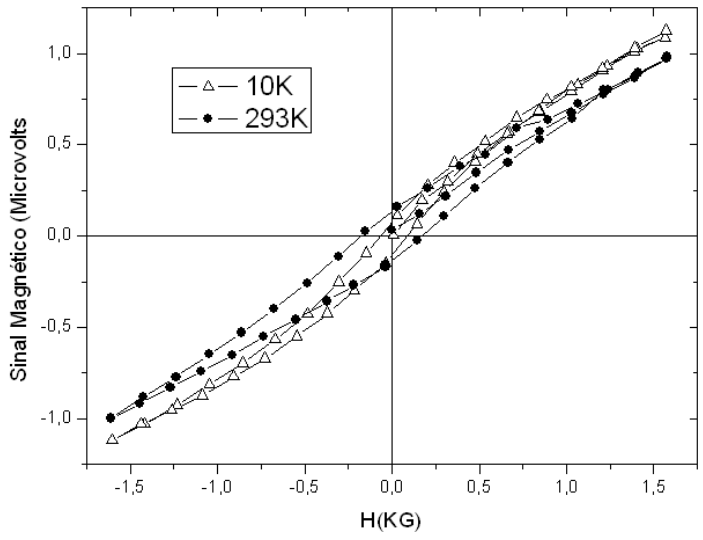


Figura 1 – Medidas de magnetização em função do campo para uma amostra de ferrita de cobalto. As medidas foram feitas em 10 K e 293K (temperatura ambiente).

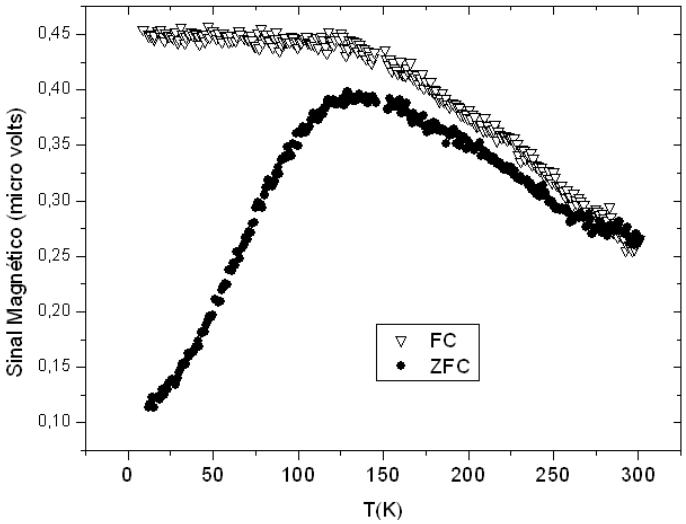


Figura 1 – Medidas de magnetização em funçaõ da temperatura, MFC e MZFC para uma amostra de ferrita de cobalto. Campo aplicado de 50 Oe.

CONCLUSÕES

O sistema de medida mostrou-se muito estável e os resultados das medidas foram de acordo com o esperado [2]. O programa feito no LabVIEW permite realizar medidas tipo M(T) e M(H). Amostras de ferrita de cobalto e níquel foram usadas para testar o equipamento. Este sistema permitirá, também, fazer medidas de resistividade e magnetoresistência elétrica.

REFERÊNCIAS

1- http://www.ni.com/labview/technical-resources/

2- Gurgel et al. Size selected synthesis of $CoFe_2O_4$ nanoparticles prepared in a chitosan matrix. Journal of Applied Physics, v. 107, p. 09A746-09A748, 2010.

AGRADECIMENTOS

Agradeçemos ao CNPq, ao Laboratório de Magnétismo do departamento de Física da UERN e ao mestrando Vladson Beserra Galdino do programa de Posgraduação em Física da UERN.

Estudo e desenvolvimento de práticas experimentais utilizando microcontroladores.

João Phellipe de Freitas Pinto, Luciano Sales Barros, Sílvio Roberto Fernandes de Araújo

Ciência da Computação – Departamento de Ciências Exatas e Naturais - jpfp2000@hotmail.com

Engenharia de Energia – Departamento de Ciências Ambientais e Tecnológicas

RESUMO

A arquitetura IPNoSys é uma arquitetura de propósito geral inspirada em rede em chip e que possui grande poder de processamento paralelo que também pode ser usada como um microcontrolador. Assim como a maioria dos microcontroladores IPNoSys é programada utilizando-se sua linguagem *assembly*, chamada de PDL (*Packet Description Language*). Como o modelo de programação dessa arquitetura apresenta um novo paradigma, nessa pesquisa foi desenvolvido um guia de programação. Também foi desenvolvido todo o *front-end* de um compilador de C reduzido para a linguagem PDL.

Palavras-chaves: microcontroladores, IPNoSys, PDL, compilador

ABSTRACT

ESTUDO E DESENVOLVIMENTO DE PRÁTICAS EXPERIMENTAIS UTILIZANDO MICROCONTROLADORES. IPNoSys architecture is a general purpose architecture inspired by network-on-chip and has great power of parallel processing that can also be used as a microcontroller. As the most microcontroller, IPNoSys is programmed using its assembly language, called PDL (Packet Description Language). Because the programming model of that architecture presents a new paradigm, this research has developed a program guide. Was also developed the front end of a C compiler for the PDL language.

Key-words: microcontrollers, IPNoSys, PDL, compiler

INTRODUÇÃO

Na maioria dos microcontroladores, as aplicações são desenvolvidas usando a linguagem *assembly* da arquitetura, o que representa um esforço extra para o desenvolvedor da aplicação tanto para escrever a aplicação com uma linguagem tão restrita quanto para depurar o código fonte em busca de erros. A arquitetura/plataforma alvo dessa pesquisa é chamada de IPNoSys (*Integrated Processing NoC System*) (ARAUJO, 2008) a qual apresenta um novo paradigma de programação, que apesar de exigir ainda mais esforço por parte do programador, tem a vantagem de ter grande poder de processamento, inclusive processamento verdadeiramente paralelo. Como os microcontroladores, as aplicações para IPNoSys são desenvolvidas na linguagem *assembly* da arquitetura (chamada de PDL – *Packet Descripton Language*), a qual passa por um processo de montagem que traduz o código *assembly* para um código objeto equivalente, através de um montador já existente.

A plataforma IPNoSys apresenta uma arquitetura não convencional inspiradas nas NoCs (Network-on-Chip) (ZEFERINO, 2003). Diferentemente da maioria dos sistemas multiprocessados em chip que utilizam vários processadores ou núcleos de propósito específicos para execução das aplicações e uma NoC exclusivamente para transmissão de informações e troca de mensagens entre os núcleos, IPNoSys utiliza a NoC como o principal elemento para o processamento das aplicações.

Nessa plataforma, cada roteador da NoC foi dotado de uma unidade lógica e aritmética (ULA) capaz de executar operações ordinárias uteis na execução da maioria das instruções de qualquer processador. Dessa forma, além da função primordial da NoC, de realizar a comunicação entre os elementos da arquitetura, a NoC da arquitetura IPNoSys é capaz de executar instruções em seus roteadores enquanto os pacotes são encaminhados até o seu destino. Por conseguinte, processadores convencionais, são desnecessários na plataforma IPNoSys, que possui como núcleos ligados aos roteadores (RPU) apenas as Unidades de Acesso a Memória (MAU), como ilustrado na Figura 1.

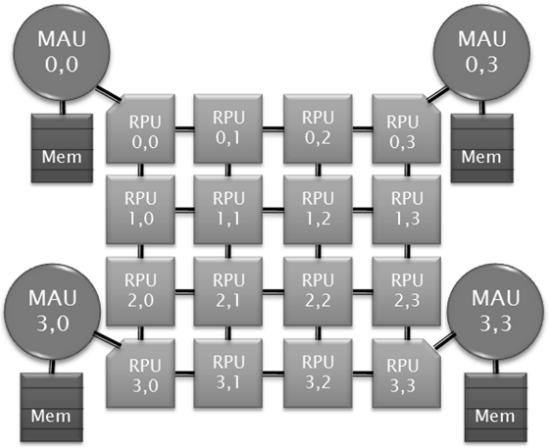


Figura 1: Plataforma IPNoSys

Para garantir a execução de aplicações nessa arquitetura, é usado um modelo de programação e um algoritmo de roteamento específicos. O modelo de programação consiste em descrever as aplicações através de pacotes. Um pacote é formado por um cabeçalho com informações para roteamento e sobre as instruções que aparecem logo em seguida no pacote. As instruções que representam a aplicação são estruturadas na ordem de dependência de dados. Assim, cada roteador, no caminho do pacote até seu destino, executa a primeira instrução, encaminhando o restante do pacote para o próximo roteador e inserindo o resultado da instrução executada numa posição específica para servir de operando na execução de outra instrução por outro roteador. Para garantir a execução de todas as instruções do pacote, foi desenvolvido um algoritmo de roteamento, de modo que um pacote possa ser roteado novamente sempre que houver mais instruções nesse pacote. Esse algoritmo de roteamento faz com que os pacotes sigam caminhos em forma de espiral, e por isso é chamado de *spiral complement*. Algumas instruções foram desenvolvidas para comunicação entre pacotes, sincronização e ordem de execução de um pacote específico.

Os pacotes, que representam as aplicações, assim como os dados são armazenados nos módulos de memória localizados nos cantos da NoC, com a consistência e coerência dos dados, bem como a de injeção de qualquer pacotes, garantidos pelas MAUs.

A plataforma IPNoSys aproveita a natureza paralela de comunicação das NoCs, para permitir computação concorrente e *pipeline* intrínseco na injeção sequencial de pacotes executados pelos vários RPUs. Sendo, portanto uma plataforma de propósito geral de ótimo desempenho na execução de aplicações onde pode-se explorar paralelismo.

Um modelo SystemC da plataforma IPNoSys já foi completamente implementado, sendo usado para simulações e avaliações de desempenho (ARAUJO, 2008), (ARAUJO, 2009a), (ARAUJO, 2009b).

Como já mencionado antes, o modelo de computação dessa plataforma é bem específico, e a utilização de *cross compilers* impraticável. Desse modo, é parte do desenvolvimento da plataforma a implementação de uma ferramenta de compilação de código C para geração de código executável IPNoSys, tornando mais confiável e menos árduo o trabalho do desenvolvimento de aplicações IPNoSys.

MATERIAL E MÉTODOS

Para o desenvolvimento da ferramenta de compilação de código C que realiza a geração de código para a arquitetura IPNoSys utilizou-se um computador com processador com frequencia de 2 GHz e 3 GB de memória RAM e um sistema operacional Linux, distribuição Ubuntu. A ferramenta foi desenvolvida na linguagem Java (JAVA, 2010) com o auxílio da IDE Eclipse Galileo (ECLIPSE, 2010). O sistema operacional e a IDE são de distribuição gratuita.

O desenvolvimento do compilador foi realizado utilizando-se a metodologia tradicional desse tipo de ferramenta, ou seja, dividindo-se em duas etapas: *front-end* e *back-end*. Onde o *front-end* é formado pelas etapas de análise léxica, análise sintática e análise semântica; e o *back-end* formado pela

etapa de geração de código, em níveis diferentes, primeiramente com um código intermediário de três endereços e por fim o código executável.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Então, primeiramente foi desenvolvido um guia de programação IPNoSys, inspirado em (ARAUJO, 2010), para auxiliar ao programador que deseja escrever aplicações em PDL para serem executadas nessa arquitetura. O guia aborda desde a declaração de variáveis, passando por estruturas sequenciais, de tomadas de decisão e de repetição. Adicionalmente, o guia conta com uma abordagem para o desenvolvimento de aplicações paralelas, apesar da geração automática de código paralelo pelo compilador está fora do escopo desse trabalho. Sendo esse guia muito útil para a última etapa do compilador, a etapa de geração de código.

Em seguida, deu-se início a construção de um compilador da linguagem C para PDL. O objetivo é permitir que aplicações possam ser desenvolvidas em uma linguagem de alto nível de abstração e que a depuração do código também seja facilitada. Assim, utilizou-se a metodologia tradicional (AHO, 2008) no desenvolvimento de compiladores bem estruturados, com as funções de análise léxica, análise sintática, análise semântica e geração de código.

O analisador léxico ler o arquivo de entrada com código fonte em C, identificando palavras reservadas da linguagem, declaração de variáveis, constantes e funções definidas pelo usuário, incluindo-as todas em uma tabela *hash* através de *tokens*, que generaliza o tipo de informação armazenada, e o valor correspondente. Para essa primeira versão foi adotada uma gramática de C reduzido, também chamada de MiniC.

O analisador sintático verifica a relação entre os *tokens* do analisador léxico de acordo com as regras definidas na gramática da linguagem, formando uma árvore. Se for detectado algum erro no código fonte, durante esse processo, é informado para o usuário o tipo de erro e a linha no código fonte onde ocorreu. Com o conjunto de *tokens* reconhecidos de acordo um das regras da gramática, funciona como um comando ou uma frase reconhecida pela linguagem.

A análise semântica verifica se o conjunto de "frases" do processo anterior tem sentido no contexto da linguagem, verificada a partir da montagem de uma árvore com os *tokens*, também reportando os erros, caso ocorram.

E por fim a etapa de geração de código, realizada em vários níveis. O primeiro nível foi a geração de código intermediário de três endereços que facilita a adaptação da geração de código para diversas arquiteturas alvo. O código de três endereços é formado por um grupo de instruções envolvendo operações binárias ou unárias e uma atribuição. A sua nomenclatura está associada à especificação, em uma instrução, de no máximo três variáveis: duas para os operadores binários e uma para o resultado. Assim, várias expressões envolvendo diversas operações são decompostas nesse código em uma série de instruções, eventualmente com a utilização de variáveis temporárias introduzidas na tradução. A especificação de linguagem de três endereços envolve quatro tipos básicos de instruções: expressões com atribuição, desvios, invocação de rotinas e acesso indexado e indireto. Instruções de atribuição são aquelas nas quais o resultado de uma operação é armazenado na variável especificada à esquerda do operador de atribuição.

A partir desse código de três endereços são geradas as macros que definem a linguagem *assembly* da arquitetura IPNoSys (PDL). Atualmente o compilador é capaz de gerar código PDL de instruções aritmética em comandos sequenciais da linguagem C. Um próximo nível seria a geração de código objeto, ou seja, o código executável em binário da arquitetura. No entanto, como a arquitetura já conta com um montador simples que realiza essa tarefa, a geração de código objeto pelo compilador fica como um trabalho futuro.

CONCLUSÃO

A priori, a pesquisa deveria ser feita com microcontroladores tradicionais, desenvolver guias didáticos para utilização dos mesmos e desenvolver algum software básico.

Devido a problemas na aquisição das placas com microcontroladores e do laboratório específico, optou-se por utilizar uma arquitetura/plataforma acadêmica desenvolvida em uma dissertação de mestrado (ARAUJO, 2008) e continua sendo objeto de pesquisa da tese de doutorado do mesmo autor. Essa arquitetura tem diversas características próprias e a vantagem de ser uma arquitetura de processamento verdadeiramente paralelo. Tal arquitetura é de propósito geral e pode ser utilizada como microncontrolador. No entanto o desenvolvimento de aplicações no *assembly* dela é uma tarefa árdua, assim, deu-se início a construção de um software básico muito útil para o desenvolvedor, um compilador.

O *front-end* do compilador foi completamente desenvolvido utilizando-se a metodologia tradicional para implementação de qualquer compilador moderno. Também foi desenvolvida a primeira etapa do *back-end*, ou seja, a geração de código intermediário de três endereços. E a partir desse código de três endereços é possível realizar a geração de código PDL de maneira automática. Para tanto, também foi desenvolvido um guia de programação PDL que tanto é útil para desenvolvimento manual de aplicações em PDL quanto para o processo de implementação do compilador da etapa de transformação do código de três endereços para PDL.

Trabalhos futuros incluem a finalização da geração de código em PDL, incluindo estruturas sequenciais, tomadas de decisão e repetições; desenvolvimento de uma biblioteca em C que poderá ser utilizada para desenvolvimento de aplicações paralelas; e opções de otimização do código de forma automática pelo compilador.

REFERÊNCIAS

AHO, Alfred V., et al. **Compiladores principios, técnicas e ferramentas.** Pearson – Addison Wesley, 2 ed. São Paulo: 2008.

ARAUJO, S. R. F. **Estudo da Viabilidade do Desenvolvimento De Sistemas Integrados Baseados em Redes em Chip Sem Processadores:** Sistema IPNoSys. 2008. 125 f. Dissertação (Mestrado em Sistemas e Computação) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Orientador: Ivan Saraiva Silva.

_____; OLIVEIRA, B. C. ; COSTA, M. ; SILVA, I. S. Processing while routing: a network-on-chip-based parallel system. In: **IET Computers & Digital Techniques** (Print), v. 3, p. 525-538, 2009a.

_____; OLIVEIRA, B. C.; SILVA, I. S. Using NoC routers as processing elements. In: **Proceedings of the 22nd Annual Symposium on Integrated Circuits and System Design**: Chip on the Dunes. New York : ACM, 2009b. p. 147-152.

_____; SILVA, I. S.; KREUTZ, M. Packet-driven general purpose instruction execution on communication-based architectures. In: **Journal of Integrated Circuits and Systems**. Number 1, vol. 5. 2010.

ECLIPSE. URL: www.eclipse.org. Acessado em: set, 2010.

JAVA. URL: www.java.com. Acessado em: set 2010.

ZEFERINO, C. A. **Redes-em-Chip: Arquiteturas e Modelos para Avaliação de Área e Desempenho**. 242f. Doutorado, Instituto de Informática, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2003.

AGRADECIMENTOS

A UFERSA e CNPq pela concessão da bolsa PIBIC para a execução do trabalho.

Estudo de Primeiros Princípios sobre Propriedades Estruturais e Eletrônicas em Componentes ABO_3

Raclenir Lopes Galvão Júnior[1]; Subênia Karine de Medeiros[2]; Rita Ohana Soares Barbalho[3]

[1]Aluno de graduação do curso de Engenharia de Energia da UFERSA – Bolsista IC – CNPq – raclenirjunior@hotmail.com

[2]Professor do Curso de Bacharelado em Ciência e Tecnologia, UFERSA – Departamento de Ciências Exatas e Naturais (Orientador)

[3] Aluna de graduação do curso de Bacharelado em Ciência e Tecnologia da UFERSA – Bolsista PIBIC – rita_ohana@hotmail.com

RESUMO

A escolha deste trabalho está relacionada diretamente com a grande importância do Carbonato de Cálcio ($CaCO_3$), bem como a sua abundância na natureza. Compostos semelhantes ao $CaCO_3$ desempenham papel importante nas funções e processos biológicos, e em muitas aplicações industriais (papel, borracha, plásticos e produção de tintas). O Carbonato de Cálcio $CaCO_3$ possui três polimorfos: Calcita, Aragonita e Vaterita. Calcita e Aragonita são os mais estudados porque o primeiro é termicamente a forma mais estável a temperatura ambiente e pressão atmosférica e a Aragonita é metaestável. A Vaterita é a forma menos estável do $CaCO_3$ e, consequentemente, não é estudada com frequência. Em trabalhos anteriores foi argumentado que a Vaterita é rara e sofre recristalização devido à sua instabilidade, e esta é a principal característica para realização deste trabalho. Neste trabalho nós apresentaremos propriedades estruturais e eletrônicas do polimorfo Vaterita. Os cálculos de primeiros princípios em química quântica foram elaborados baseados na teoria do funcional densidade (DFT) com ambos os potenciais de troca e correlação densidade local e gradiente generalizado, LDA e GGA, respectivamente, com o objetivos de compararmos tais resultados. Apesar dos aspectos contraditórios descritos anteriormente sobre a estrutura cristalina da Vaterita, iremos considerar uma análise mais detalhada da estrutura hexagonal proposta por Wang.

Palavras-chaves: $CaCO_3$, *Ab initio*, DFT, Vaterita.

ABSTRACT

FIRST-PRINCIPLES STUDY OF STRUCTURE AND ELECTRONIC PROPERTIES OF ABO3 COMPONENTS. The choice of this work is directly related with the large importance of the Calcium Carbonate ($CaCO_3$) and its abundance in nature. $CaCO_3$-like compounds play an important role in the functions and biological processes, and has promising industrial applications (papers, rubbers, plastics, paint). Calcium carbonate $CaCO_3$ has three polymorphs: Calcite, Aragonite and Vaterite. Calcite and Aragonite are the most studied because the first is thermodynamically the most stable form at room temperature and atmospheric pressure and the Aragonite is metastable. Vaterite is the least stable $CaCO_3$ form, and consequently was not studied thoroughly. It was argued that Vaterite is rare and undergoes recrystallization owing to its instability, and this is the fundamental characteristic to realization this work. In this work we present structural and electronic properties for the calcium carbonate Vaterite polymorph. The quantum chemical first-principle calculations were performed within the density functional theory (DFT) framework, with the exchange-correlation potential considered in both the local density and generalized gradient approximations, LDA and GGA, respectively, the former for the sake of comparison. Despite the controversial aspects outlined before about the structure of Vaterite, we consider here the hexagonal structure proposed by Wang.

Key words: $CaCO_3$, Ab initio, DFT, Vaterite.

INTRODUÇÃO

O Carbonato de Cálcio ($CaCO_3$) é encontrado em abundância na natureza e representa um dos principais minerais em muitos ambientes sedimentológicos. Ele desempenha um papel importante nas funções e processos biológicos [HEYWOOD, 1994], e é importante em muitas aplicações industriais, tais como papel, borracha, plásticos e produção de tintas [XIANG, et al., 2006]. O $CaCO_3$ apresenta três tipos de polimorfos: Calcita, Aragonita e Vaterita. A calcita é termodinamicamente a forma mais estável à pressão e temperatura ambiente. A Aragonita é metaestável, transformando-se em Calcita a 300^{o}C -400^{o}C

em amostras biogênicas, e a 660°C -751°C como uma transformação rápida em cristais naturais [MEDEIROS, et al., 2007]. A Vaterita é termodinamicamente estável em relação ao carbonato de cálcio amorfo, mas metaestável com relação aos outros dois polimorfos cristalinos, Aragonita e Calcita. Embora menos comum do que a outros polimorfos, a Vaterita em sua nucleação inicial, crescimento e estabilização, oferece uma oportunidade para estudar o mecanismo de biomineralização e também para compreender o crescimento e nucleação de cristais em geral [FALINI, et al., 1998], [CHAMP, et al., 2000].

O primeiro a determinar a estrutura cristalina da Vaterita foi Meyer (MEYER, 1959) através de raios-X, relatando uma célula ortorrômbica com as dimensões a = 4,13 Å, b = 7.15 Å, c = 8,48 Å, grupo espacial Pnma, com a seguinte estrutura: Ca em (4), com x = 0.0, y = 0.0, z = 0,0; C em (4c), com x = 0,67, y = 1/4, z = 0,471; O (2) em (8d), com x = 0,67, y = 0,118, z = 0.0. No entanto, Kamhi (KAMHI, 1963) encontrou uma célula hexagonal com dimensões a = 4,13 Å, c = 8,49 Å, grupo espacial $P_6$3/mmc, e a seguinte estrutura: em Ca (2a) com x = 0.0, y = 0.0, z = 0,0; em C (6h), com x = 0,29, y = 2x, z = 1/4-1/3, O (1) em (6h), com x = 0,12, y = 2x, z = 1/4-1/3; O (2) em (12k) com x = 0,38, y = 2x, z = 0,12-1/3.

Estudos publicados em 2007 mostraram que a estrutura ortorrômbica da Vaterita não poderia ser considerada como verdadeira por apresentar alta sensibilidade quando submetida a cálculos de otimização de geometria. A estrutura cristalina tida como correta, após ser otimizada apresentava uma inclinação de 67° na distribuição dos grupos carbonatos. Isso nos mostrava que a estrutura cristalina da vaterita deveria levar em consideração uma distribuição aleatória dos grupos carbonatos. Tais resultados nos velaram ao estudo mais detalhado das propriedades estruturais e eletrônicas da estrutura cristalina proposta por Wang [WANG, et al., 2009] apresentada neste trabalho.

MATERIAL E MÉTODOS

Os cálculos computacionais foram realizados utilizando o código DMol3, seguindo a teoria do funcional densidade DFT [HOHENBERG, et al., 1964], [KOHN, et al., 1965], com configuração dos elétrons de valência: Ca – $3s^2 3p^6 4s^2$, C – $2s^2 2p^6$ e O – $2s^2 2p^4$. O esquema Monkhorst-Pack para a integração da zona de Brillouin foi adoado, com uma grade de divisões $4 \times 4 \times 2$.Nós realizamos nosso cálculos utilizando a estrutura de célula cristalina proposta por Wang [WANG, et al., 2009], descrita na Tabela 1, considerando uma distribuição aleatória dos átomos de carbono e oxigênio. A otimização de geometria foi calculada usando os métodos de aproximação distribuição aleatória dos átomos de carbono e oxigênio. A otimização de geometria foi calculada usando os métodos de aproximação LDA – PWC [PERDEW, ET AL., 1992] e GGA - PBE [PERDEW, et al., 1997] para o potencial de troca e correlação, obtendo parâmotros como: coordenadas atômicas internas, ângulos da célula unitária e parâmetros de rede.

Tabela 1. Estrutura da Vaterita para calculos de primeiros princípios

Posições atômicas	x/a	y/b	z/c
Ca1	0,991	0,011	0,083
Ca2	0,696	0,304	0,083
Ca3	0,339	0,661	0,083
C1	0,051	0,373	0,995
C2	0,000	0,309	0,667
O1	0,000	0,131	0,667
O2	0,990	0,391	0,662
O3	0,965	0,289	0,950
O4	0,226	0,551	0,997
O5	0,963	0,282	0,039

A Tabela 1 apresenta as coordenadas estruturais iniciais e finais (otimizadas – LDA e GGA) para o cristal de Vaterita com estrutura hexagonal. Com o objetivo de encontrarmos a estrutura de menor energia para a Vaterita, seguimos as devidos passos de auto-consistência: 0,05 eV/Å para a força maxima e 0,14 Å para o deslocamento máximo. Após a otimização da geometria, propriedades eletrônicas como estrutura de banda de energia e densidade de estados eletrônicos foram calculadas.

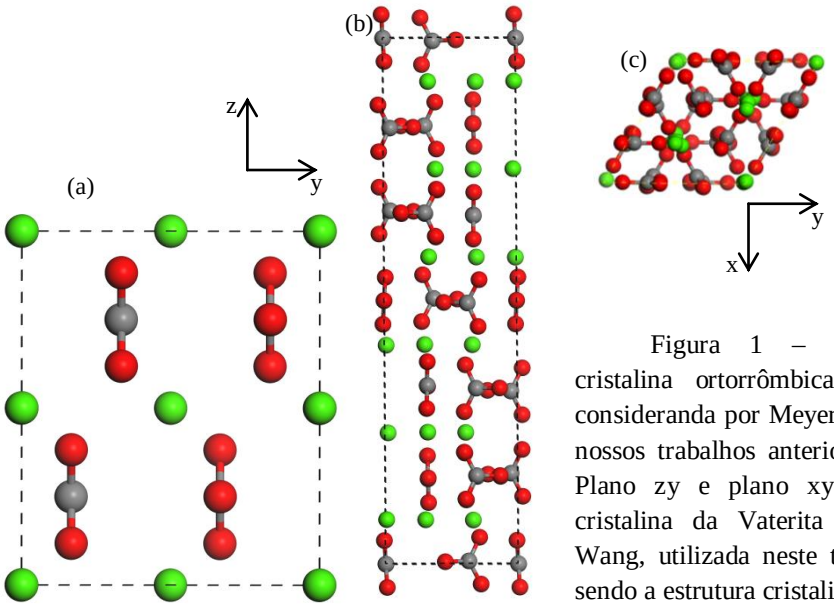


Figura 1 – (a) Estrutura cristalina ortorrômbica da Vaterita consideranda por Meyer, utilizada nos nossos trabalhos anteriores; (b) e (c) Plano zy e plano xy da estrutura cristalina da Vaterita proposta por Wang, utilizada neste trabalho como sendo a estrutura cristalina correta.

A célula primitive hexagonal da vaterita contém 90 átomos (18 moléculas $CaCO_3$), grupo espacial $P6_522$(n° 179) [WANG, et al., 2009], mostrada na Figura 1(b). Com parâmetros da célula unitária a = b = 0,7290 nm, c = 2,5302 nm, $\alpha = \beta = 90°$, $\gamma = 120°$.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dentre as diferentes formas estruturais adotadas para a vaterita, incluindo as apresentadas no início deste trabalho, a escolhida para inicialização dos cálculos foi a forma hexagonal proposta por Wang, Figura 1(b). Realizando a otimização de geometria para as aproximações LDA e GGA, não foram observadas variações nos parâmetros da estrutura cristalina da vaterita. Valores como parâmetros de rede, comprimento das ligações entre os átomos, posições dos átomos e volume da célula unitária permaneceram inalterados quando submetidos a otimização DFT.

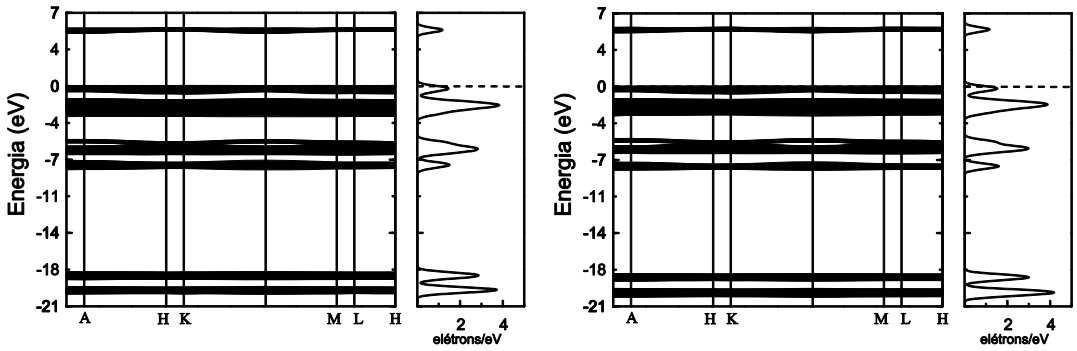


Figura 2 – Estrutura de bandas de energia completa da vaterita ao longo das direções de alta-simetria definidas pelos pontos Γ(0,0; 0,0; 0,0); A(0,0; 0,0; 0,5); H(-0,333; 0,667; 0,5); K(-0,333; 0,667; 0,0); M(0,0; 0,5; 0,0) e L(0,0; 0,5; 0,5), na zona de Brillouin (lado esquerdo do gráfico) e densidade de estados total (lado direito do gráfico), calculadas com as aproximações LDA (gráfico da esquerda) e PBE (gráfico da direita).

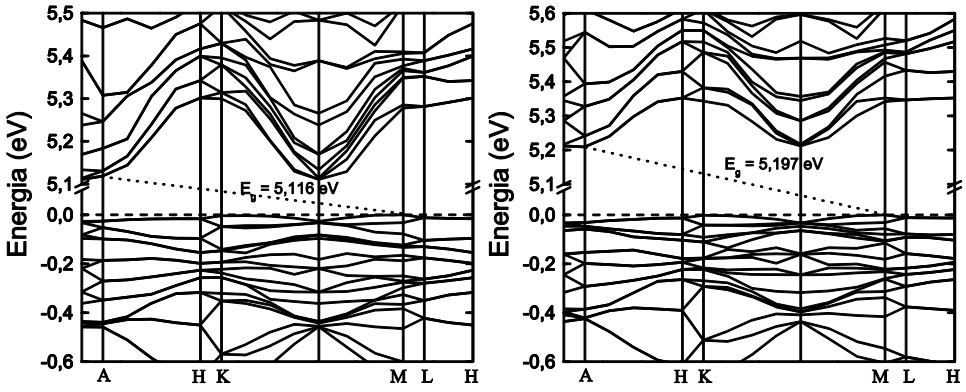


Figura 3 – Estrutura de bandas de energia da vaterita para um menor intervalo de energia, com seus respectivos valores do *gap*. Resultado LDA (lado esquerdo da figura) e PBE (lado direito da figura).

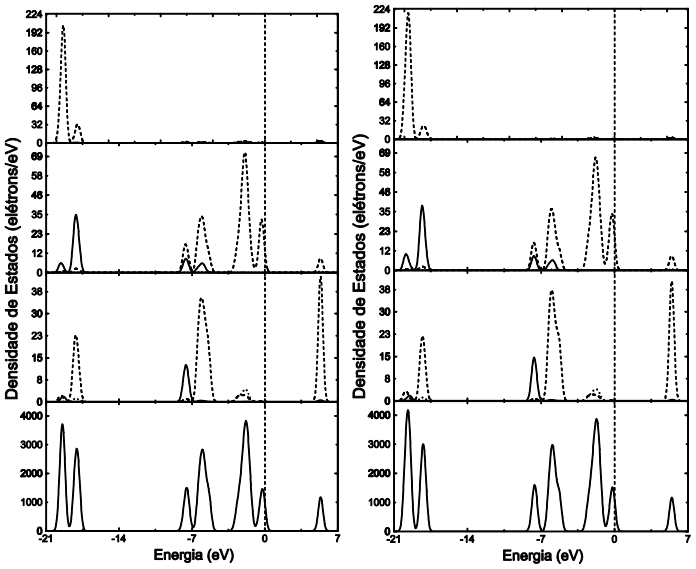


Figura 4 – Cálculo da densidade de estados eletrônicos utilizando o potencial de troca e correlação: (a) LDA e (b) GGA. Na ordem dos gráficos, de baixo para cima, temos o seguintes resultados: DOS total para o polimorfo Vaterita, PDOS (densidade de estados parcial) para o átomo de Carbono, PDOS para o átomo de Oxigênio e PDOS para o átomo de Cálcio. As linhas sólidas dos gráficos PDOS destacam o estado eletrônico tipo *s*; as linhas tracejadas os orbitais tipo *p,* e as linhas pontilhadas os orbitais tipo *d*.

O cálculo da estrutura de banda eletrônica da vaterita ao longo das direções de alta simetria na zona de Brillouin: Γ(0,0; 0,0; 0,0); A(0,0; 0,0; 0,5); H(-0,333; 0,667; 0,5); K(-0,333; 0,667; 0,0); M(0,0; 0,5; 0,0) e L(0,0; 0,5; 0,5), foi realizado sem levarmos em consideração efeitos relativísticos. Ambas as aproximações sugerem que a vaterita seja um isolante de *gap* de energia indireto com $E_{G(M-A)}^{LDA} = 5{,}116$ eV e $E_{G(M-A)}^{GGA} = 5{,}197$ eV.

A Figura 2 mostra a estrutura de bandas completa da vaterita numa escala de energia de -21 eV a 7 eV, bem como sua densidade de estados total. Podemos notar que, a banda de valência da vaterita é composta por quatro bandas localizadas em valores discretos de energia. A Figura 3 nos mostra as curvas que descrevem o topo da banda de valência, com pico máximo localizado em M, e a banda de condução, com mínimos em A.

O cálculo DFT-PBE para a densidade de estados parcial da vaterita, Figura 4, mostra as contribuições dos orbitais *s*, *p* e *d* para toda a região de energia. Os orbitais tipo *s* fornecem contribuições significativas apenas para regiões de energia abaixo de -17 eV. Esta região apresenta contribuições dos orbitais 2*s* e 2*p* do grupo carbonato e dos elétrons tipo *p* do cálcio. Para valores de energia próximos a -7 eV a predominância fica a cargo dos orbitais *s* e *p* do grupo carbonato. O topo da banda de valência

possui um caráter *p* predominante e a banda de condução possui maior contribuição dos orbitais *p* dos elétrons dos átomos de carbono, e um pouco mais acima a banda de condução é completamente caracterizada pelos orbitais desocupados tipo *d*.

CONCLUSÕES

Os cálculos realizados com DFT nas aproximações LDA e GGA deram como resultados para os parâmetros de rede e comprimento das ligações entre os átomos, iguais aos utilizados na otimização, mostrando que a estrutura de Wang caracteriza a de menor energia, com: $a = b = 7{,}29$ Å e $c = 25{,}3020$, com volume da célula unitária igual a 1164,50 $Å^3$ (LDA e GGA). Este resultado representa a coerência na afirmação de que esta estrutura hexagonal seja a correta para descrever o polimorfo Vaterita.

Para a estrutura de bandas de energia do polimorfo vaterita obtivemos valores conclusivos com relação a natureza indireta do *gap* de energia, $E_{G(M-A)}^{LDA} = 5{,}116$ eV e $E_{G(M-A)}^{GGA} = 5{,}197$ eV. Trabalhos anteriores afirmavam que a vaterita era um material isolante de *gap* direto $E_{G(\Gamma-\Gamma)}^{GGA} = 5{,}07$ eV, valor muito próximo ao encontrado nos nossos cálculos mas que difere na natureza do *gap*.

A densidade de estados parcial do polimorfo Vaterita mostra que o topo da banda de valência possui um caráter predominante *p* do átomo de oxigênio. A base da banda de condução é dominada pelo caráter *p* dos elétrons dos átomos de carbono, e um pouco mais acima a banda de condução é completamente caracterizada pelos orbitais não ocupados do cálcio 3*d*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Champ, S., Dickinson, J.A., Fallon, P.S., Heywood, B.R., e Mascal, M., Hydrogen-bonded molecular ribbons as templates for the synthesis of modified mineral phases. **Angewandte Chemie International Edition** 39, 2716–2719, 2000.

Falini, G., Fermani, S., Gazzano, M., e Ripamonti, A., Oriented crystalization of vaterite in collagenous matrices, **Chemistry: A European Journal** 4, 1048 – 1052, 1998.

Heywood, B.R., Biomineralization: New directions in crystal science, **Microscopy Research and Technique**, 27, 376–388, 1994.

Kamhi, S., On the structure of vaterite $CaCO_3$. **Acta Crystallographica**, 16, 770 – 772, 1963.

Medeiros, S.K., Albuquerque, E.L., Maia, F.F., Caetano, E.W.S., and Freire, V.N., Structure, electronic, and optical properties of $CaCO_3$ aragonite, **Chemical Physics Letters**, 430, 293 - 296, 2006.

Medeiros, S.K., Albuquerque, E.L., Maia, F.F., Caetano, E.W.S., and Freire, V.N., First-principles calculations of structural, electronic, and optical absorption properties of $CaCO_3$ vaterite, **Chemical Physics Letters**, 435, 59–64, 2007.

Xiang, L., Wen, Y., Wang, Q., and Jin, Y., Synthesis of dispersive $CaCO_3$ in the presence of $MgCl_2$. **Materials Chemistry and Physics**, 98, 236–240, 2006.

Hohenberg, P., Kohn, W. Inhomogeneous Electron Gas. **Physical Review**, 136, B864 – B871, 1964.

Kohn, W., Sham, L. J., Self-consistent equations including exchange and correlation effects. **Physical Review**, 140, A1133- A1138, 1965.

Wang, J., Becker, U., Structure and carbonate orientation of vaterite ($CaCO_3$). **American Mineralogist**, 94, 380 – 386, 2009.

Perdew, J. P., Zunger, A., Self-interaction correction to density-functional approximations for many-electron systems. **Physical Review B**, 23, 5048 - 5079, 1981.

Perdew, J. P., Burke, K., Ernzehof, M., Generalized Gradient Approximation Made Simple. **Physical Review Letters**, 77, 3865 - 3868, 1996.

AGRADECIMENTOS

A UFERSA e CNPq pela concessão da bolsa PIBIC para a execução do trabalho.

Implementação de controladores utilizando Microcontroladores.

Raimundo Valter Costa Filho[1]; Luciano S. Barros [2]; Camila Mara V. Barros [3]; Jaidilson J. Silva [4]

[1]Aluno de graduação do curso de Ciências da Computação da UFERSA – Bolsista PIVIC – valtercostaf@yahoo.com.br

[2]Professor do curso de da Computação, UFERSA – Departamento de Ciências Naturais (Orientador)

[3]Aluna do mestrado do curso de Ciências da Computação da UFERSA

[4]Professor do curso de Engenharia Elétrica da UFCG.

RESUMO

Atualmente, muitos dos sistemas de controle, ainda que simplórios, têm sua ação propiciada por uma quantidade muito grande de componentes eletrônicos, que juntos constituem os circuitos responsáveis por operações aritméticas e lógicas. Estes circuitos em conjunto, denominados microcontroladores, são utilizados para uma infinidade de ações de controle e o seu desempenho se baseia na premissa de que os sinais processados devem ser digitais, se o sistema ou processo controlado for discreto; ou digitalizados, se o sistema ou processo controlado for contínuo. Neste trabalho, é investigado o desempenho do controlador PID e de suas variações, P e PI, além do controlador ON-OFF, no controle de velocidade de uma mini turbina eólica (ventilador).

Palavras-chaves: Controlador PID, Microcontrolador, Controlador On-Off, Controle Digital.

ABSTRACT

ROTATIONAL SPEED CONTROL BASED ON MICROCONTROLLERS. Currently, some kinds of control systems, although be simple, have much electronic components which are responsible for arithmetic and logical operations. These components set the microcontrollers, which are used for several control actions and their performance bases itself on processed signal for discrete systems or digitalized signal for continuous systems. In this work, are implemented the ON-OFF, P, PI, and PID controllers and their performance are evaluated at the rotational speed control of a mini wind turbine (cooler).

Key words: PID Controller, Microcontroller, On-Off Controller, Digital Controller.

INTRODUÇÃO

A teoria de controle analógico consiste na utilização de técnicas de análise e projeto de sistemas que podem ser representados por modelos matemáticos contínuos no tempo [Ogata 2003]. Para compor um sistema de controle analógico, apenas componentes analógicos como resistores, capacitores, amplificadores operacionais, etc., devem ser usados. Além disto, os componentes utilizados como atuadores devem também ser analógicos, como dispositivos mecânicos, pneumáticos, elétricos, etc.

Para viabilizar, logística e comercialmente, a utilização dos sistemas de controle projetados, nas últimas décadas grandes esforços foram empreendidos a fim de construir estruturas que contenham uma grande quantidade de circuitos, com várias funcionalidades em um só componente. Estas estruturas denominam-se microcontroladores. Os microcontroladores são utilizados para uma infinidade de ações de controle e o seu desempenho se baseia na premissa de que os sinais processados devem ser digitais, se o sistema ou processo controlado for discreto; ou digitalizados, se o sistema ou processo controlado for contínuo.

Conseqüentemente, ainda que para certos sistemas a análise e projeto de controle se baseie na teoria de controle analógico, o sistema de controle propriamente dito é digital. O sistema de controle baseado em teoria de controle analógico mais difundido é o de ação proporcional-integral-derivativa (PID), uma vez que seu desempenho é considerado satisfatório para a maioria de sistemas e processos controlados. Neste trabalho, é investigado o desempenho do controlador PID e de suas variações, P e PI, além do controlador ON-OFF, no controle de velocidade de uma mini turbina eólica (ventilador). Os controladores são implementados através de microcontroladores, especificamente pela plataforma de desenvolvimento Mclab2.

MATERIAL E MÉTODOS

A aplicação do controle de velocidade foi desenvolvida utilizando a placa de desenvolvimento Mclab2 (Mosaico), apresentada na Figura 1. Este arranjo permite a utilização de várias funcionalidades do microcontrolador PIC16F877A da Microchip [Sousa 2007].

Foram utilizados, no desenvolvimento desse trabalho, os circuitos do tacômetro e acionamento do ventilador. O tacômetro consiste em um sensor de barreira montado usando um LED infravermelho e um fototransistor. O sensor é responsável por monitorar a passagem de cada pá da hélice.

O Setpoint é ajustado através de um potenciômetro que aplicará um sinal de tensão à entrada analógica do microcontrolador. Este sinal de referência é adotado, para todo o experimento, como sendo 1400 rpm.

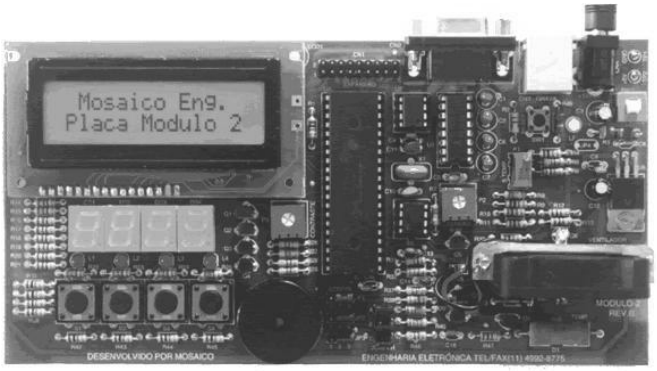


Figura 1. Fotografia da placa de desenvolvimento Mclab2.

Para os controladores P, PI e PID são utilizados valores de ciclo de trabalho variáveis entre zero e 100%. Para o controlador ON-OFF o ciclo de trabalho utilizado é zero ou 100%.

O firmware, programa que acompanha o microcontrolador, foi desenvolvido em linguagem C [Pereira 2007]. O compilador utilizado foi o PCW Compiler (CCS - Custom Computer Service).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram implementados os controladores ON-OFF, P, PI e PID. Pudemos avaliar que, para controladores P, PI e PID sem sintonia, os resultados da técnica o ON-OFF demonstra-se vantajosa, conforme é possível perceber na Figura 2.

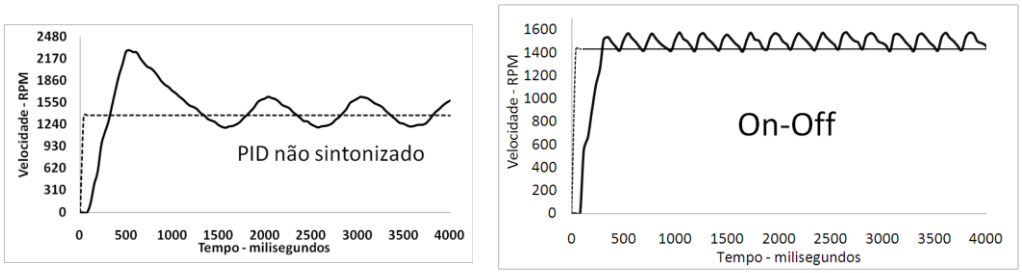


Figura 2. Resposta à entrada degrau com *Setpoint* em 1400 rpm para os controladores PID não sintonizado e ON-OFF.

A definição dos ganhos do controlador PID desse sistema foi baseada na técnica de Ziegler-Nichols. Na Tabela 1 estão listados os valores de d (tempo morto) e a constante de tempo T, que estão representados na Figura 3. Utilizando estes valores é possível obter os parâmetros Ti, Td e Kp, úteis na parametrização dos respectivos controladores [Sousa e Costa 2001]. Tais valores estão apresentados na Tabela 2.

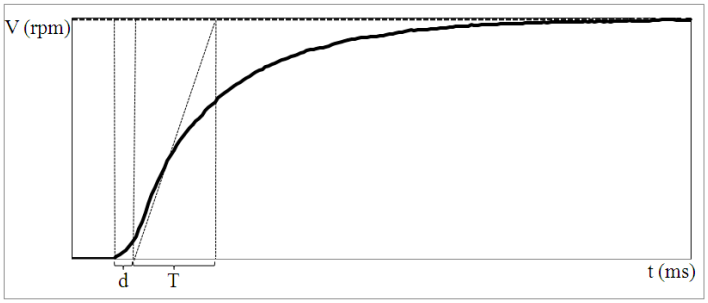


Figure 3. Resposta à entrada degrau.

Tabela 1. Parâmetro para o método de Ziegler-Nichols

Parâmetro Z-N	Tempo (ms)
T	840,0
d	195,0

Tabela 2. Constantes para os controladores P, PI, PID por Ziegler-Nichols

Controlador	K_p	T_i	T_d
P	4,308	∞	0
PI	3,877	0,650	0
PID	5,169	0,390	0,098

Para análise dos resultados foram adquiridos os valores de velocidade, para um degrau na entrada, que estão ilustrados na Figura 4. Para dar suporte à análise dos controladores, as variáveis relevantes foram sintetizadas na Tabela 3.

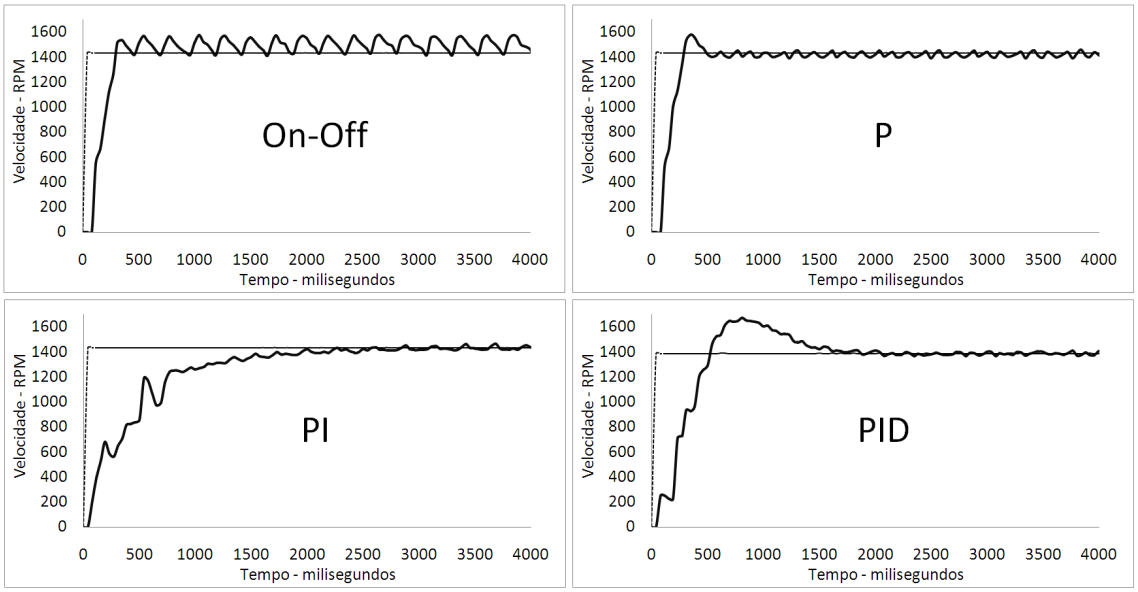


Figura 4. Resposta à entrada degrau com *Setpoint* em 1400 rpm para os controladores ON-OFF, P, PI e PID.

Tabela 3. Resultados obtidos com a entrada degrau em 1400 rpm

Controle	Tempo ao *Setpoint* (s)	Tempo de acomodação (s)	*Overshoot* (%)	Erro médio quadrático (%)
ON-OFF	0,307	0,346	6,93	4,098
P	0,307	0,384	10,02	1,334
PI	2,342	3,418	0,00	0,725
PID	0,768	1,920	20,50	0,716

Os fatores analisados são: tempo ao setpoint, tempo de acomodação, overshoot e erro médio quadrático. O primeiro mede o tempo para o controlador atingir o setpoint, o segundo representa o tempo para que o controle estabilize o erro médio quadrático, o terceiro mede a diferença entre o setpoint e o valor máximo atingido pelo controlador e o quarto indica o erro médio quadrático observado após o tempo de acomodação.

Conforme análise qualitativa da Tabela 3, o controle ON-OFF chega à referência e estabiliza mais rapidamente que todos os outros controladores, porém mantêm um erro quadrático médio de 4,098%, o maior dentre os controladores testados.

O controlador P possui, assim como o controlador ON-OFF, valores de tempo de alcance do *setpoint* e estabilização bem próximos. Em contrapartida o erro médio quadrático no estado estacionário é sensivelmente menor. Entretanto há ocorrência de um *overshoot* maior para esse controlador, quando comparado ao anterior.

O controlador PI, diferentemente dos demais controladores, necessita de um tempo maior para atingir a referência e estabilizar. Porém demonstra a inexistência de *overshoot* e um erro médio quadrático menor que os controladores ON-OFF e P.

O controlador PID, apesar de resultar em um *overshoot* considerável (20,50%), é o que possui menor erro médio quadrático em regime estacionário e consegue chegar à referência em um tempo intermediário entre os extremos ON-OFF e PI.

CONCLUSÕES

Neste trabalho foram apresentados os resultados das implementações de controladores clássicos, como ON-OFF, P, PI e PID, utilizando um microcontrolador para controlar a velocidade de uma mini turbina eólica (ventilador). A variável monitorada é a velocidade do ventilador, enquanto que o parâmetro controlado é a tensão de alimentação do mesmo.

Verificou-se que o menor erro em relação ao sinal de referência foi obtido com o controlador PID, que é mais robusto que os demais controladores implementados, mas que apresenta o maior overshoot. Para aplicações onde o overshoot deve ser considerado, o controlador PI pode ser utilizado, desde que o tempo para alcançar a referência não seja um parâmetro crucial para o projeto. Para este último caso, o controlador P seria o mais indicado.

Para trabalhos futuros, pretende-se controlar a velocidade do ventilador tendo um setpoint variável, de modo a manter constante a relação entre esta velocidade e a do vento, e assim utilizar as técnicas de controle implementadas em turbinas eólicas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ogata, K., **Engenharia de Controle Moderno.** São Paulo: Prentice-Hall, 800, 2003.

Pinto, A. F. C., Almeida, M. P., Macêdo, W. N. e Pinho, J. T., Desenvolvimento de um controlador de carga do tipo on-off. **II Congresso Brasileiro de Energia Solar e III Conferência Regional Latino-Americana da ISES**, 2008.

Pereira, Fábio, **Microcontroladores PIC: Programação em C**, São Paulo: Érica, 360, 2007.

Souza, Cleonilson P. e Costa Filho, José T., **Controle por Computador: Desenvolvendo Sistema de Aquisição de Dados para PC**, São Luís: EDUFMA, 2001.

Souza, David José de, **Conectando o PIC 16F877A: Recursos Avançados**, São Paulo: Érica, 384, 2007.

AGRADECIMENTOS

A UFERSA e CNPq pela concessão da oportunidade de participar do PIVIC.

Estudo de Primeiros Princípios sobre Propriedades Ópticas Componentes ABO_3

Rita Ohana Soares Barbalho[1]; Subênia Karine de Medeiros[2]; Raclenir Lopes Galvão Júnior[3]

[1]Aluna de graduação do curso de Bacharelado em Ciência e Tecnologia da UFERSA – Bolsista PIBIC – rita_ohana@hotmail.com

[2]Professor do Curso de Bacharelado em Ciência e Tecnologia, UFERSA – Departamento de Ciências Exatas e Naturais (Orientador)

[3]Aluno de graduação do curso de Engenharia de Energia da UFERSA – Bolsista IC – CNPq – raclenirjunior@hotmail.com

RESUMO

Cálculos de primeiros princípios foram realizados utilizando o teoria do funcional densidade (DFT) para o polimorfo Vaterita do $CaCO_3$ considerando os potenciais de troca e correlação numa aproximação de densidade local (LDA) e aproximação do gradiente generalizado (GGA). A estrutura cristalina da vaterita foi considerada como sendo hexagonal com uma certa desordem no arranjo dos grupos carbonatos. Após a otimização da geometria, os cálculos sobre as propriedades ópticas foram realizados nos fornecendo informações sobre a função absorção de energia, função dielétrica, reflectividade e função perda de energia dos elétrons.

Palavras-chaves: $CaCO_3$, hexagonal, DFT, Vaterita.

ABSTRACT

FIRST-PRINCIPLES STUDY OF OPTICAL PROPERTIES OF ABO_3 COMPONENTS. First-principles calculations are performed within the density functional theory (DFT) for the $CaCO_3$ vaterite polymorph considering exchange-correlation potentials in the local density approximation (LDA) and generalized gradient approximation (GGA). The crystal structure of vaterite is considered to be hexagonal with disordered carbon and oxygen atoms. After convergence the calculations about the optical properties are demonstrated giving information about absorption, dielectric function, reflectivity and energy loss function of electrons.
Key words: $CaCO_3$, hexagonal, DFT, Vaterite.

INTRODUÇÃO

O $CaCO_3$ é um material inorgânico considerado comercialmente viável para o uso industrial por ser de baixo custo, abundantemente encontrado em diversas formas, biogenética e inorgânica, na natureza e aplicável a vários segmentos industriais, que se estendem desde o tratamento de água e armazenamento de energia, as indústrias de papel, pigmentos, tintas, plásticos e na indústria de robótica [DERVOS, et al., 2005], onde nanopartículas compostas de $CaCO_3$/polímeros, que apresentam propriedades tanto de um sistema inorgânico como de moléculas orgânicas, são usadas como preenchimento particular. Em horticultura, trabalhos já realizados comprovaram que uma dosagem controlada de $CaCO_3$ nos permite elevar o pH da planta [JUNB, et al., 1990]. Além disso, materiais baseados em carbono, como o $CaCO_3$, estão sendo extremamente usados na área Biomédica, principalmente em problemas de ortopedia e transporte de substâncias como a insulina. O $CaCO_3$ também têm sido aplicado, com uma frequência cada vez maior, como material natural para implante ósseo em animais e na regeneração do maxilar humano [ATLAN, et al., 1997], [DELATTRE, et al., 1997], [WESTBROEK, et al., 1998]. Isso porque a nacre é biocompatível e permite a formação de um novo osso.

Trabalhos já publicados afirmam que a estrutura ortorrômbica da Vaterita não apresenta estabilidade quando submetida a cálculos de primeiro princípios, mostrando que uma ocupação parcial e uma certa desordem são inevitáveis para descrever a estrutura correta da Vaterita. Este motivo nos leva a utilização da estrutura hexagonal proposta por Wang [WANG, et al., 2009], com grupo espacial $P6_522$ e parâmetros para a célula unitária: *a* e *b* é 0,729 nm e *c* é 2,530 nm. A Figura 1 nos mostra a comparação

entre as estruturas consideradas no trabalho anterior e no atual. Para a estrutura ortorrômbica os grupos carbonatos estão distribuídos perpendiculares ao eixo y. Já a estrutura aqui utilizada, a hexagonal, está sendo considerada uma certa desordem no arranjo dos grupos carbonatos ao longo deste mesmo eixo.

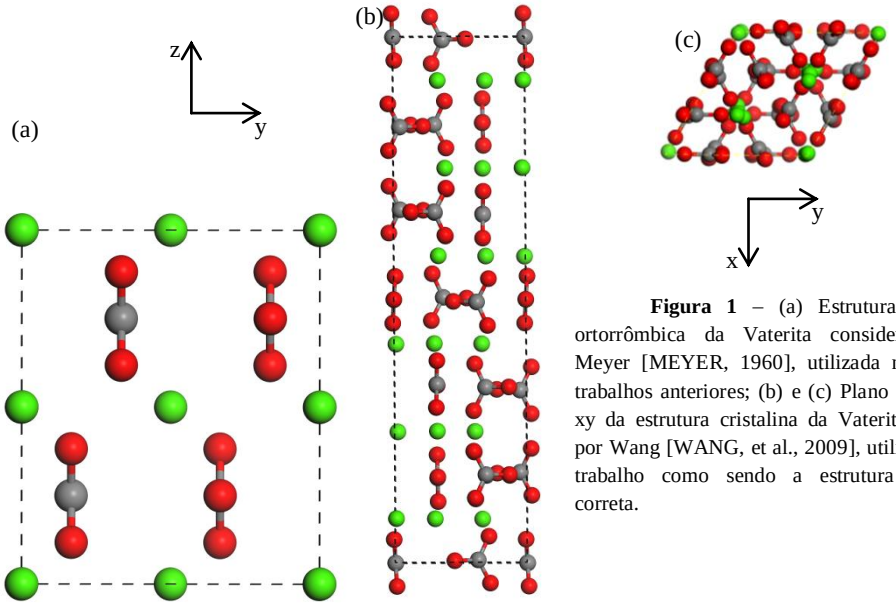


Figura 1 – (a) Estrutura cristalina ortorrômbica da Vaterita consideranda por Meyer [MEYER, 1960], utilizada nos nossos trabalhos anteriores; (b) e (c) Plano zy e plano xy da estrutura cristalina da Vaterita proposta por Wang [WANG, et al., 2009], utilizada neste trabalho como sendo a estrutura cristalina correta.

MATERIAL E MÉTODOS

Os cálculos computacionais DFT [HOHENBERG, et al., 1964], [KOHN, et al., 1965] foram realizados utilizando o código CASTEP (Cambridge Sequential Total Energy Package) com uma base de ondas planas e pseudopotencial tipo *ultrasoft*, com a seguinte configuração eletrônica de valência: Ca – $3s^2 3p^6 4s^2$, C – $2s^2 2p^4$, e O – $2s^2 2p^6$. O potencial de troca e correlação foi considerado com as aproximações LDA [PERDEW, et al., 1981] e GGA [PERDEW, et al., 1996]. Efeitos relativísticos não foram levados em consideração neste trabalho.

Os resultados obtidos com a realização desses cálculos nos apresenta propriedades ópticas como absorção, função dielétrica, reflectividade e função perda de energia. Todas essas grandezas são associadas a funções resposta devido a incidência de luz sobre uma determinada amostra do $CaCO_3$. Quando incidimos um feixe de luz sobre um sólido, provocamos uma certa perturbação eletromagnética no sistema como um todo. As diversas respostas a esta perturbação é o que chamamos de propriedades ópticas do sólido. Experimentalmente, as quantidades ópticas mais simples de serem medidas são os coeficientes de absorção $\alpha(\omega)$ e reflexão $R(\omega)$ devido a complexidade do problema com inclusão de efeitos de polarização e possíveis complicações na estrutura da amostra. Na teoria, podemos reduzir os cálculos dessas propriedades ao de uma única função resposta que seja um tensor dielétrico complexo, dado por uma relação entre as partes real e imaginária da função dielétrica.

Desejando explicar mais facilmente cada uma das funções resposta apresentadas neste trabalho, iniciamos dizendo que o coeficientes de absorção é a quantidade de energia dissipada por unidade de espessura do material, a reflectividade é definida na superfície do meio como a razão entre o campo elétrico refletido e o incidente no meio e a função perda de energia caracteriza a energia perdida pelo elétron quando penetra um dielétrico homogêneo (material que possui alta resistência ao fluxo da corrente elétrica).

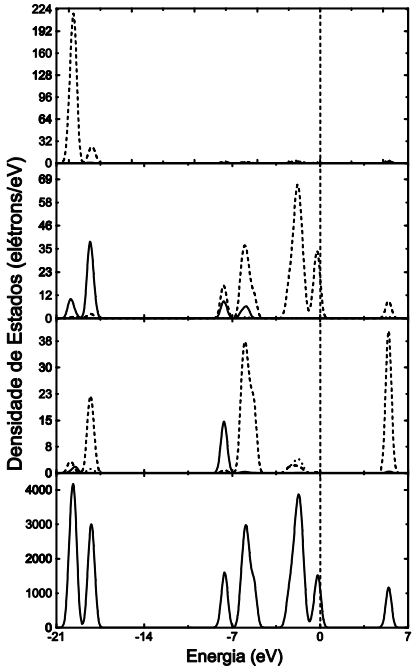


Figura 2 – Cálculo da densidade de estados eletrônicos utilizando o potencial de troca e correlação GGA. Na ordem dos gráficos, de baixo para cima, temos o seguintes resultados: DOS total para o polimorfo Vaterita, PDOS (densidade de estados parcial) para o átomo de Carbono, PDOS para o átomo de Oxigênio e PDOS para o átomo de Cálcio. As linhas sólidas dos gráficos PDOS destacam o estado eletrônico tipo *s*; as linhas tracejadas os orbitais tipo *p*, e as linhas pontilhadas os orbitais tipo *d*.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os cálculos das propriedades ópticas foram implementados com os parâmetros descritos anteriormente, utilizando os potenciais de troca e correlação LDA e GGA. Aqui, apresentaremos propriedades como absorção, função dielétrica, reflectividade e função perda de energia dos elétrons em três diferentes polarizações da radiação incidente e uma amostra policristalina (nenhuma direção precisa ser especificada. O campo elétrico é tomado como uma média totalmente isotrópica). Os vetores polarização são denotados usando os sentidos do eixo do cristal. Por exemplo: a direção de polarização 100 indica que a luz incidente tem sua polarização alinhada ao eixo *a* do cristal. O significado experimental de cada uma dessas grandezas foi mencionado anteriormente.

A absorção óptica da Vaterita nas polarizações 101, 010, 001 e para uma amostra policristalina são expressos na Figura 3. Podemos observar que a intensidade de absorção é muito fraca para o regime de energia abaixo de 6,0 eV, regime esse que caracteriza a base da banda de condução eletrônica deste material e isso se deve às transições de primeira ordem *p* - *p*. Para energias maiores, destacamos uma nova região de absorção relacionada com as transições *p* - *d*. Podemos então distinguir o regime de baixas energias em duas regiões: a primeira, para energias abaixo de 6,0 eV, mostrado no *inset* da Figura 3, onde a absorção tem início próximo a 4,8 eV e é dominada pelas transições principalmente entre O-2*p* da banda de valência e C-2*p* da banda de condução – como mostra a Figura 2. Acima de 6,0 eV, com transições entre os estados de valência C-*p* e o estado relacionado com Ca-3*d*, possui os picos mais pronunciados em 6,50 eV, 7,06 eV, 7,20 eV e 7,47 eV para todas as polarizações.

A parte real da função dielétrica, ε_1 – Figura 4, apresenta valores negativos para energias compreendidas entre 6,3 e 6,6 eV; 6,8 e 7,1eV; 9,8 e 10,2 eV; 12,3 e 13,0 eV.

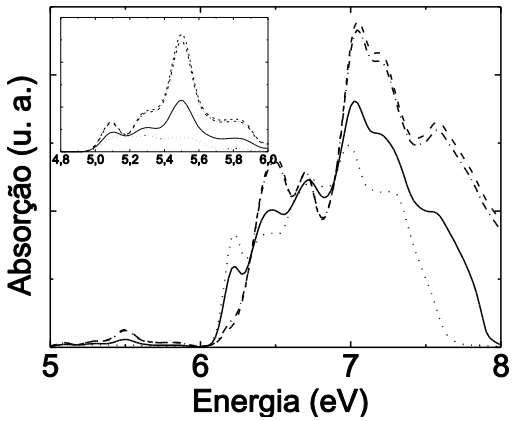


Figura 3 – Cálculo da Absorção óptica do $CaCO_3$ Vaterita considerando o potencial de troca e correlação GGA e a polarização da radiação incidente nas direções 101 (linha tracejada e pontilhada), 001 (linha tracejada), 010 (linha pontilhada) e a policristalina (linha sólida).

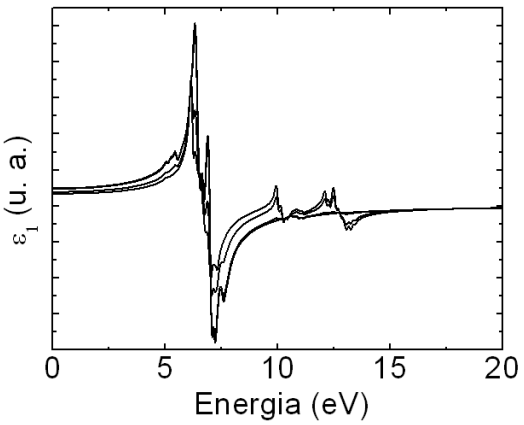


Figura 4 – Função dielétrica (parte real) da Vaterita, considerando o potencial de troca e correlação GGA e a polarização da radiação incidente nas direções 101 (linha tracejada e pontilhada), 001 (linha tracejada), 010 (linha pontilhada) e a policristalina (linha sólida).

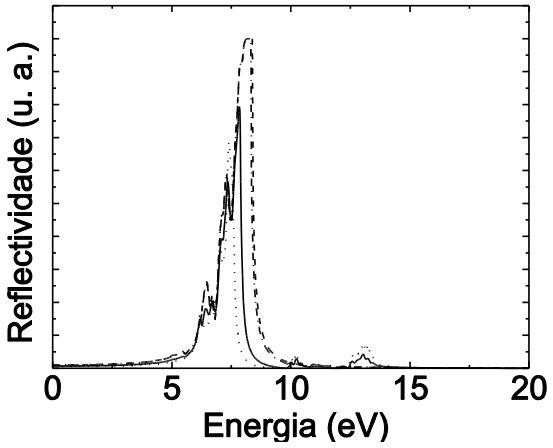


Figura 5 – Reflectividadedo cristal Vaterita, considerando o potencial de troca e correlação GGA e a polarização da radiação incidente nas direções 101 (linha tracejada e pontilhada), 001 (linha tracejada), 010 (linha pontilhada) e a policristalina (linha sólida).

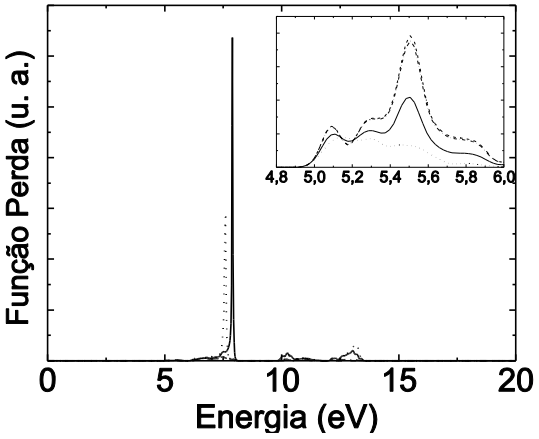


Figura 6 – Função perda de energia do cristal Vaterita, considerando o potencial de troca e correlação GGA e a polarização da radiação incidente nas direções 101 (linha tracejada e pontilhada), 001 (linha tracejada), 010 (linha pontilhada) e a policristalina (linha sólida).

Todos esses resultados, observados foram obtidos nas três polarizações e na amostra policristalina, com destaque para a semelhança dos resultados entre as polarizações 001 e 101, e a polarização 010 e o resultado policristalino. O valor máximo da reflectividade para um cristal de Vaterita é de 1,0, obtido através da luz polarizada nas direções 001 e 101, Figuras 5. A função perda de energia, mostrada nas Figuras 6, apresentam um espectro similar para as polarizações 001 e 101 e a policristalina, esta última com os picos apresentando intensidades bem menores. No entanto, para a polarização 001 o pico em 7,9 eV apresenta uma intensidade muito maior que na outras direções.

Realizando uma análise comparativa entre os resultados obtidos com o potencial de troca e correlação LDA e os resultados com o GGA, não encontramos divergências significativas para serem relatadas neste trabalho, o que nos leva a apresentação apenas dos resultados obtidos com o funcional GGA.

CONCLUSÕES

Levando em consideração o método *Ab initio* com a teoria do funcional da densidade DFT e dois tipos diferentes de potencial de troca e correlação, apresentamos os resultados de propriedades pertinentes a futuras aplicações nanométricas de materiais óxidos como o $CaCO_3$. Sobre todos os resultados

apresentados e descritos nas sessões anteriores, acreditamos ser necessário destacar as seguintes conclusões:

- O maior valor para a função dielétrica foi 6,07 para a polarização 001, localizado próximo a 6,32 eV, para a aproximação GGA e 6,87, localizado em 6,25 eV para a mesma polarização, com a aproximação LDA. Já a absorção possui picos de maior intensidade $2{,}4 \times 10^5$ e $2{,}3 \times 10^5$ com a polarização 001, localizado em 7,04 eV, para as duas aproximações LDA e GGA.
- A reflectividade chegou a um valor máximo de 1,0, localizado próximo a 8,25 eV, para as polarizações 001 e 101 nas duas aproximações LDA e GGA.
- A função perda de energia do elétron apresentou extrema sensibilidade à polarização incidente, tendo máximo mais intenso próximo a 7,9 eV numa amostra polarizada ao longo do eixo 010 e para uma policristalina. Para energias menores que 5,0 eV e maiores que 25 eV, sua intensidade é desprezível.

Finalmente, comparando todos os resultados obtidos neste trabalho, com os apresentados em trabalhos anteriores, podemos concluir a diferença mais evidente entre as propriedades ópticas da estrutura cristalina ortorrômbica e da estrutura hexagonal utilizada neste trabalho é que aqui, o regime de energia para as propriedades é menor, concentrando ainda mais as regiões de picos das diversas funções resposta. Intensidade, localização e significados físicos sobre os resultados não apresentam discrepância.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ATLAN, G., Balmain, N., Berland, S., Vidal, B., Lopez, E. Reconstruction od human maxillary defects with nacre powder: histological evidence for bone regeneration. **Comptes Rendus de l'Académie des Sciences - Series III - Sciences de la Vie** 320, 253- 258, 1997.

DELATTRE, O., Catonne, Y., Berland, S., Borzeix, S., Lopez, E. Use of mother of pearl as a bone substitute. Experimental study in sheep. **European Journal of Orthopaedic Surgery & Traumatology** 7, 143 - 147, 1997.

DERVOS, C. T., Mergos, J. A., Iosifides, A. A. Characterization of insulating particles by dielectric spectroscopy: Case study for CaCO3 powders. **Materials Letters**, 59, 2842 - 2849, 2005.

HOHENBERG, P., Kohn, W. Inhomogeneous Electron Gas **Physical Review** 136, B864 – B871, 1964.

JUNG, M., Kampf, A. N., Backes, M. A. Determinação da necessidade de calagem em turfas do Município de Viamão, RS. **Chemistry of Materials** 6, 192 - 205, 1990.

KOHN, W., Sham, L. J. Self-consistent equations including exchange and correlation effects. **Physical Review** 140, A1133- A1138, 1965.

MEYER, H. J., Über Vaterit und seine Struktur. **Fortschritte der Mineralogie** 38, 186 - 187. 1960.

PERDEW, J. P., Zunger, A. Self-interaction correction to density-functional approximations for many-electron systems. **Physical Review B** 23, 5048 - 5079, 1981.

PERDEW, J. P., Burke, K., Ernzehof, M. Generalized Gradient Approximation Made Simple. **Physical Review Letters** 77, 3865 - 3868, 1996.

WANG, J., Becker, U. Structure and carbonate orientation of vaterite ($CaCO_3$). **American Mineralogist**, 94, 380 – 386, 2009.

WESTBROEK, P., Marin, M. F. A marriage of bone and nacre. **Nature** 392, 861- 862, 1998.

AGRADECIMENTOS

A UFERSA e CNPq pela concessão da bolsa (PIBIC ou PICI) para a execução do trabalho.

Uma análise do problema da variação do ganho dos amplificadores EDFA's em redes óticas.

Victor André Pinho de Oliveira[1]; Iguatemi Eduardo da Fonseca[2]; Francisco André de Oliveira Neto[3]

[1]Aluno de graduação do curso de Ciência da Computação da UFERSA – Bolsista PIBIC – victorcactusti@gmail.com

[2]Professor do Curso de Ciência da Computação, UFERSA – Departamento de Ciências Exatas e Naturais (Orientador)

[3]Aluno de Graduação do curso de Ciência e Tecnologia da UFERSA - andre_neto@uol.com.br.

RESUMO

Este resumo expandido descreve o problema da variação do ganho de amplificadores à fibra dopada com Erbium em uma rede ótica dinâmica. Para tanto, a um simulador foi adicionado subsídios para lidar com esse problema. Também descreve uma análise matemática como base para o estudo da variação e compara essa análise com os resultados obtidos da simulação.

Palavras-chaves: Amplificadores óticos, Variação do ganho, Simuladores RWA.

ABSTRACT

AN ANALYSIS OF THE GAIN VARIATION PROBLEM OF EDFA AMPLIFIERS IN OPTICAL NETWORKS. This extended summary discusses the problem of gain variation of the Erbium-doped fiber amplifier in a dynamic optical network. A simulator has been added subsidies to deal with this problem. It also describes a mathematical analysis as the basis for the study of variation and compares this analysis with the simulations results.

Key words: Optical amplifiers, Gain variation, RWA simulators.

INTRODUÇÃO

Amplificadores óticos se tornaram um componente essencial em sistemas de transmissão e em redes para compensar a atenuação nesses sistemas. O tipo de amplificador mais comum atualmente é o Amplificador a Fibra Dopada com Erbium (Erbium-Doped Fiber Amplifier – EDFA), que opera na banda C. Outros amplificadores já foram desenvolvidos e são usados em outras bandas. Dentre eles, pode-se citar o EDFA banda L e o amplificador de Raman.

A Figura 1 ilustra a capacidade dos EDFAs de amplificar todos os comprimentos de ondas simultaneamente, diferentemente dos seu antecessor, os regeneradores, que eram configurados para regenerar apenas um comprimento de onda específico.

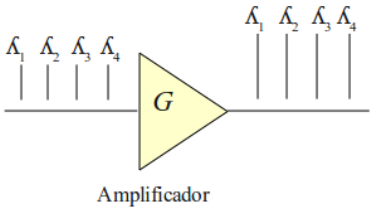


Figura 1. Comprimentos de onda $\lambda_1,\lambda_2,\lambda_3,\lambda_4$ sendo amplificados simultaneamente por uma amplificador de ganho G.

Salienta-se que o ganho dos amplificadores não são exatamente os mesmos para cada comprimento de onda (RAMASWAMI et al., 2010). Como o estudo da equalização do ganho foge do escopo deste trabalho, considera-se que todos os canais são amplificados exatamente da mesmo forma.

Amplificadores podem ser usados em três diferentes configurações, como mostra a Figura 2. O pré-amplificador é usado imediatamente antes do receptor para melhorar a sensibilidade. O amplificador de potência é usado logo após o transmissor para transferir a máxima potência do sinal para o enlace. Já o amplificador de linha, é usado no meio do enlace ótico para compensar as perdas por atenuação.

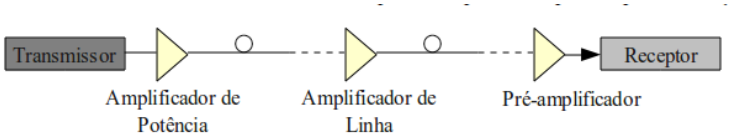


Figura 2. Amplificadores de potência, de linha e pré amplificadores.

Embora os amplificadores tragam benefícios para a rede ótica como um todo, eles não são perfeitos. Primeiro, o amplificador introduz ruído ao sinal no momento da amplificação. Segundo, o ganho é dependente da potência de entrada total. Para altas potências de entrada o EDFA tende a saturar e o seu ganho tende a diminuir. Este último causa variações indesejáveis de potência na rede e é nesse contexto que este trabalho está inserido.

Como uma forma de estudar os impactos causados devido aos efeitos na camada ótica de redes WDM, os projetistas de rede podem utilizar simulações computacionais com modelos analíticos simplificados (BOTTOLI 2002). Nessa direção, vários simuladores de redes ópticas já foram desenvolvidos. Dentre elas pode-se listar os seguintes simuladores: OWNS, OPNET, NIST MERLiN, TONetS (CHAVES 2008) e um simulador RWA proposto por (OLIVEIRA e FONSECA 2009).

Este trabalho dará continuidade ao simulador proposto por (OLIVEIRA e FONSECA 2009), adicionando uma solução para o problema da variação do ganho, tornando-o apto para ser um simulador *Impairment Aware RWA* (IA-RWA) – um simulador que leva em consideração as limitações da camada física. Portanto, todos os resultados das simulações aqui apresentadas foram obtidas através desse simulador.

MATERIAL E MÉTODOS

A Figura 3 (a) ilustra a rede regular de 9 nós que foi utilizada para investigar o problema da variação do ganho. A função de roteamento utilizada no algoritmo RWA utiliza a distância entre os nós para o cálculo da melhor rota (OLIVEIRA e FONSECA 2009). A Figura 3 (b) mostra, com um maior grau de detalhes, o enlace da rede, onde *L* é a distância total do enlace, e *l* a distância (ou *spam*) entre os amplificadores.

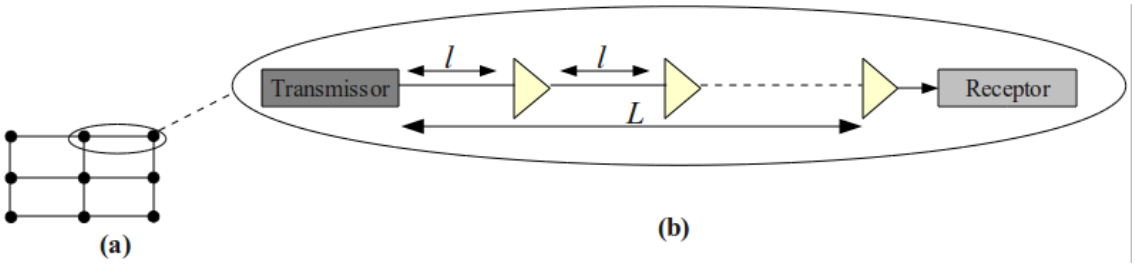


Figura 3. (a) Rede Regular de nove nós. (b) Detalhe de um enlace ótico.

Note que os outros componentes da rede foram omitidos por não implicarem diretamente na variação do ganho do amplificador.

O problema da variação do ganho pode ser explicado como segue. Considere uma rede, cujo estado inicial é composto somente pela conexão que ocupa o comprimento de onda λ_1, de acordo com a Figura 4 (a). Agora, considere que uma nova conexão é admitida no comprimento de onda λ_2, e que essa conexão compartilha um enlace (L_{25}) com a primeira. Como as duas conexões compartilham o mesmo amplificador (A_{25}^{1}), o seu ganho tende a diminuir devido o aumento da potência de entrada no amplificador. Isso significa que, a potência de saída nesse mesmo amplificador para a conexão em λ_1 não

é mais a mesma. Dessa maneira, todos os amplificadores que sucederem o amplificador A_{25}^{1} no caminho da conexão em λ_1 terão seus ganhos alterados, e. g., o amplificador A_{58}^{1}.

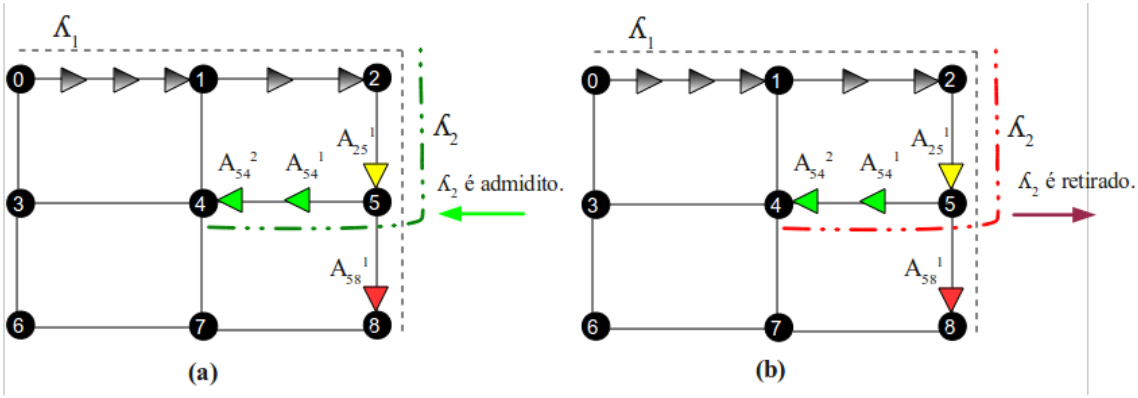


Figura 4. Alteração do ganho (a) ao admitir conexões e (b) ao remover conexões na rede ótica.

O mesmo pode ocorrer quando uma conexão é retirada da rede, de acordo como ilustra a Figura 4 (b). Neste caso, o estado inicial é composto por duas conexões admitidas respectivamente em λ_1 e λ_2. Ambas compartilham o enlace que liga o nó dois ao nó cinco (L_{25}). Supondo que a conexão que está alocada no comprimento de onda λ_2 seja retirada, o amplificador A_{25}^{1} sofrerá uma redução na sua potência de entrada. Consequentemente, o seu ganho aumentará de maneira que a potência das conexões que saem por ele também aumentarão. Portanto, todos os amplificadores que seguem o caminho da conexão alocada ao comprimento de onda λ_1 sofrerão uma variação no seu ganho, a exemplo do amplificador em A_{58}^{1}.

Outro problema com relação à variação do ganho é ilustrado através da Figura 5. Suponha que exista uma conexão admitida em λ_1 e que seu *lightpath* (caminho ótico) passe através dos enlaces $L_{87} - L_{74} - L_{41} - L_{12}$. A *condição de looping* ocorre quando uma nova conexão admitida, em λ_2 por exemplo, compartilhar quaisquer dois enlaces não consecutivos. Como exemplo, admita que o sentido da conexão em λ_2 é $L_{12} - L_{25} - L_{52} - L_{87}$. Dessa maneira, os enlaces L_{12} e L_{87} serão compartilhados; L_{12} e L_{87} como primeiro e último enlace, respectivamente, da conexão admitida em λ_2 e, L_{87} e L_{12} como primeiro e último enlace, respectivamente, da conexão admitida em λ_1.

O grande problema nessa situação é o seguinte. Ao admitir a conexão em λ_2, o amplificador A_{12}^{1} sofrerá diminuição do ganho afetando portanto a potência que entra no amplificador A_{12}^{2} do mesmo enlace (análogo ao esquema apresentado na Figura 4(a)). A questão nessa situação é a partir do outro enlace (L_{87}), cujo amplificador A_{87}^{1} também sofrerá alteração em seu ganho, mas dessa vez devido à conexão em λ_2. Com o ganho do amplificador A_{87}^{1} sendo alterado, todos os demais amplificadores que seguem a conexão em λ_1 também serão alterados. Como o fim da conexão em λ_1 coincide com o inicio da conexão em λ_2, todo o ciclo se inicia novamente.

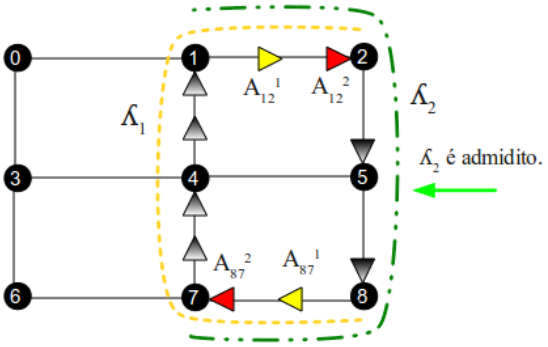


Figura 5. Alteração do ganho: *condição de looping*.

Atente para o fato de que os problemas discutidos anteriormente possuem o foco no nível de simulação computacional. Tais problemas ocorrem na rede real, mas os próprios amplificadores se

estabilizam e a rede entra em estado de equilíbrio instantaneamente, quando uma conexão entra ou sai da rede. Todavia, essa instabilidade momentânea pode levar à perda da informação que está trafegando pela rede no momento da instabilidade. Em simuladores computacionais, esse tipo de problema precisa ser levado em consideração para que os resultados obtidos na simulação sejam o mais próximo possível de uma rede ótica real. Além disso, analisando-se esse problema em uma simulação numérica, pode-se apontar uma solução que minimize o impacto das variações de ganho dos amplificadores. O restante dessa seção demonstrará como foi resolvido esse problema no simulador proposto por (OLIVEIRA e FONSECA 2009).

A Figura 6 plota o ganho do amplificador em função da potência de entrada em um EDFA típico. Observa-se que, para baixas potências de entrada, o ganho do amplificador é seu ganho insaturado, e para altas potências de entrada, o ganho tenderá a um ($G \rightarrow 1$) de forma que a potência de saída do amplificador será igual à potência de entrada ($P_{out} = P_{in}$).

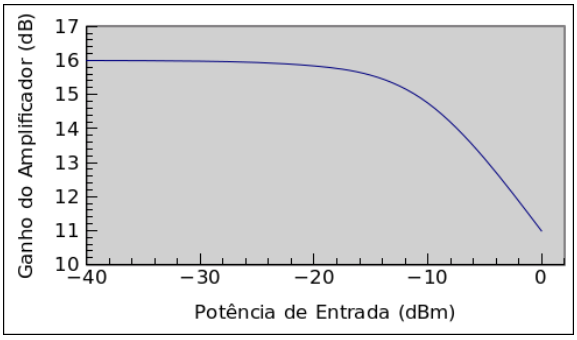


Figura 6. Curva de saturação do ganho em um amplificador ótico para o ganho insaturado G_{max} = 16 dB e potência de saturação P_{sat} = 10 dBm.

Decidiu-se então, calcular a derivada do ganho em função da potência de entrada para se analisar o comportamento da variação do ganho. A Figura 7 possui algumas informações necessárias à compreensão do leitor. À primeira vista, somos tentados a crer que, em uma simulação, quando o tráfego estiver alto, a variação do ganho nos amplificadores será grande. Observe a marca do limiar na Figura 7.

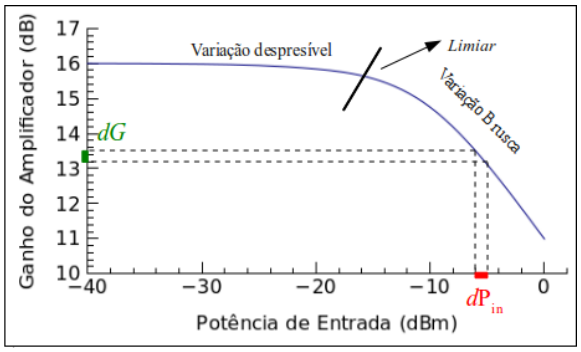


Figura 7. Detalhe da variação do ganho em função da potência de entrada.

Para analisar numericamente este problema, calculou-se a derivada do ganho em função da potência de entrada (detalhe apresentado na Figura 7). (RAMASWAMI et al., 2010) define que o ganho

$$G = 1 + \frac{Psat}{Pin} * \ln\left(\frac{Gmax}{G}\right) \quad \text{(Eq. 1)}$$

de um amplificador pode ser expresso pela seguinte equação

Note que a variável G está presente em ambos os lados da igualdade, significando portanto que esta é uma equação transcendental; o G está em função de P_{in} e do próprio G. Portanto, para o cálculo da

derivada, foi utilizado o método de derivação de funções implícitas (GUIDORIZZI 2008) e pode ser expresso por:

$$\frac{\partial G}{\partial Pin} = \frac{\frac{-\partial f(G, Pin)}{\partial Pin}}{\frac{\partial f(G, Pin)}{\partial G}} \quad \text{(Eq. 2)}$$

A resolução da derivada foge do escopo deste resumo expandido. Portanto, a Eq. 3 mostra

$$\frac{\partial G}{\partial Pin} = \frac{-G * \frac{Psat}{Pin} * \ln\left(\frac{Gmax}{G}\right)}{G * Pin + Psat} \quad \text{(Eq. 3)}$$

apenas o resultado final do cálculo da derivada.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Analisando-se a Eq. 3, podemos observar que a variação do ganho é menor à medida que a potência aumenta bem como ela é inversamente proporcional ao quadrado da potência de entrada. Para ilustrar tal afirmação, a Figura 8 plota o resultado de uma simulação que computou a variação do ganho em função do tráfego da rede (topologia em detalhe). Lembre-se que, quanto maior o tráfego, maior a potência de entrada em cada amplificador.

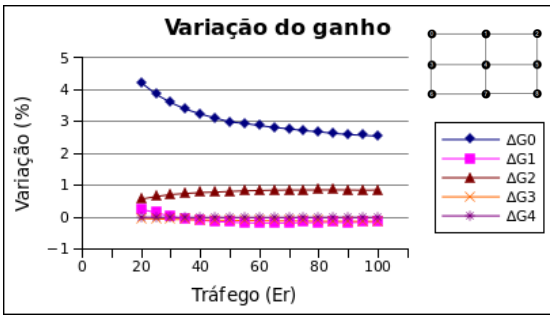


Figura 8. Variação do ganho em função do tráfego.

A métrica utilizada no simulador para o cálculo do ΔG_0 pode ser expressa pela equação

$$\Delta G_0 = \frac{\sum_{i=0}^{A} \Delta G_0^i}{A} \quad \text{(Eq. 4)}$$

onde, *A* é o número de amplificadores que sofrem variação de ganho durante a chegada ou saída de uma conexão. Note que *A* pode ser incrementado em mais de um. Para isso, basta que a conexão que entra (ou que sai) cause variação do ganho em mais de uma enlace/amplificador.

Do ΔG_1 em diante (Figura 8), é computado a variação do ganho após uma atualização nas conexões que foram afetadas pela entrada/saída de uma conexão. Observa-se portanto que, à medida que as conexões são atualizadas, a variação vai tendendo a zero. Dessa forma, o simulador consegue manter uma consistência no ganho dos amplificadores para todas as conexões, aproximando-se da rede ótica real.

O número de atualizações do ganho é um parâmetro a ser passado para o simulador, sendo portanto um fator importante, principalmente para simuladores que implementam *Impairment Aware RWA* (IA-RWA) – tipos de simuladores que levam em consideração as imperfeições na camada física da rede. Como um exemplo, suponha que o custo para seleção de rota seja a relação sinal-ruído. Rotas podem ser escolhidas erradas caso as potências das conexões não estejam corretas.

CONCLUSÕES

Este resumo expandido apresentou o problema da variação do ganho bem como sua solução. Foi usado o projeto de um simulador já existente para realizar os incrementos e as simulações necessárias.

A atualização do ganho em conexões presentes na rede é muito importante, principalmente quando as limitações da rede que envolve o cálculo de potências estão sendo analisadas. Caso essas atualizações não sejam realizadas, a simulação poderá não apresentar respostas coerentes com o modelo real das redes óticas.

Como proposta de trabalhos futuros, tem-se a implementação de um simulador IA-RWA (com base no mesmo simulador utilizado) para estudar um roteamento adaptativo considerando a relação sinal-ruído dos enlaces e posteriormente para estudar o problema da saturação do ganho em amplificadores.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ramaswami, Rajiv et al. **Optical Networks: A Pratical Perspective.** United State of America: Morgan Kaufmann, 893 páginas, 2010.

Guidorizzi, Hamilton Luiz. **Um Curso de Cálculo**. Rio de Janeiro: LTC, 476 páginas, 2008.

Bottoli, Mauticio et al. **Modelagem de Amplificadores a Fibra Dopada com Érbio para uso em Simulações de Sistemas Ópticos .** Revista Científica Periódica – Telecomunicações , vol n° 5, 2002

Chaves, Daniel A. R. et al., **Ferramenta Computacional para Simulação de Redes Ópticas Transparentes .** Momag, 2008.

Oliveira, Victor A. P. e Fonseca, Iguatemi E. **Algoritmos RWA com Múltiplas Rotas em Redes Ópticas Dinâmicas .** XXVII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE TELECOMUNICAÇÕES – SbrT , 2009

AGRADECIMENTOS

A UFERSA e CNPq pela concessão da bolsa (PIBIC) para a execução do trabalho.

Densidade de plantio e crescimento de duas espécies arbóreas adaptadas ao Semi-Árido. II. Segundo Ano.

Alexandre Emanuel Regis Holanda[1], Paulo Sérgio Lima e Silva[2]

[1]Aluno de graduação do curso de Agronomia da UFERSA – Departamento de Ciências Vegetais – Bolsista PICI, alexandre.holanda@hotmail.com.

[2]Professor do Curso de Agronomia, UFERSA – Departamento de Ciências Vegetais (Orientador)

RESUMO

Uma das principais decisões quando da exploração comercial de uma espécie florestal envolve a definição da densidade de plantio. Isso ocorre porque a densidade de plantio afeta vários aspectos da formação das florestas, incluindo seus tratos culturais, o rendimento e a qualidade da madeira, sua extração e, consequentemente, os custos de produção. O objetivo do trabalho foi avaliar o crescimento da sabiá (*Mimosa caesalpiinifolia*) e da gliricidia (*Gliricidia sepium*), durante os dois primeiros anos de idade, em função da densidade de plantio (400, 600, 800, 1000 e 1200 plantas ha^{-1}) e da idade da planta. As espécies foram avaliadas quanto à altura da planta e quanto aos diâmetros da copa e do caule, de 90 em 90 dias, sendo a primeira avaliação realizada aos 90 dias e a última aos 720 dias. Utilizou-se o delineamento de blocos casualizados com parcelas subsubdivididas e três repetições. As espécies foram aplicadas às parcelas, as densidades de plantio, às subparcelas e as idades de avaliação, às subsubparcelas. O aumento da densidade de plantio reduziu as três características das duas espécies, que aumentaram continuamente com o aumento da idade das plantas. Na altura da planta e no diâmetro do caule, houve alternância de superioridade das espécies, com a gliricídia sendo superior à sabiá em algumas idades, ocorrendo o inverso em outras idades. No diâmetro da copa as espécies somente diferiram na última mensuração, com superioridade da gliricídia.

Palavras-chave: *Mimosa caesalpiinifolia* Benth.. *Gliricidia sepium* (Jacq.) Steud.. Caatinga.

ABSTRACT

PLANTATION'S DENSITY OF TWO SPECIMENS OF TREE ADAPTED TO THE HALF-BARREN. II. SECOND YEAR. One of the mains decisions into the commercial exploration of a forestall specimen involves a definition of plantation's density. It occurs *because* the plantation's density affects several aspects of the forests formation, including their cultural treatments, the performance and the quality of the wood, its extraction and, consequently, the production's cost. The goal of the research was to evaluate the growing of the *sabiá* (*Mimosa caesalpiinifolia*) and the *gliricidia* (*Gliricidia sepium*), during the firsts two years of age, in function to the plantation's density (400, 600, 800, 1000 and 1200 plants ha^{-1}) and the age of the plant. The specimens were evaluated as for the height of the plant and as for diameters of the top and of the stalk, every 90 days and the last at 720 days. Was used the randomized complete block design with sub-divided sectors and three repetitions. The specimens were applied to the sectors, the plantation's density, to the sub-sectors and the ages of evaluations, to the sub-sectors. The increase of the plantation's density reduced the three characteristics of the two specimens, that increased continuously with the rise of the age of the plants. About the height and the diameter of the stalk, there was an alternating of superiority of the specimens, with the *gliricidia* being superior to the *sabiá* in some ages, occurring the inverse in others ages. About the diameter of the top the specimens differed on the last measure, in wich *gliricidia* was superior.

Key words: *Mimosa caesalpiinifolia* Benth.. *Gliricidia sepium* (Jacq.) Steud.. Caatinga.

INTRODUÇÃO

Uma das principais decisões quando da exploração comercial de uma espécie florestal envolve a definição da densidade de plantio. Isso ocorre porque a densidade de plantio afeta vários aspectos da formação das florestas, incluindo seus tratos culturais, o rendimento (Rondon, 2006) e a qualidade (Jiang et al., 2007) de madeira, sua extração e, consequentemente, os custos de produção (Simões et al., 1976).

O objetivo do trabalho foi avaliar o crescimento da sabiá e gliricidia, durante o primeiro ano de idade, em função da densidade de plantio e da idade da planta.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado na Fazenda Experimental "Rafael Fernandes", distante 20 km da sede do município de Mossoró-RN (latitude 5° 11' S, longitude 37° 20' W, e 18 m de altitude). Sementes de sabiá e de gliricídia foram semeadas em janeiro/2008, em sacos de plástico, com 25 cm de altura e 15 cm de diâmetro. Os sacos foram preenchidos com substrato formado por 1/3 de esterco e 2/3 de solo. O solo é classificado como Podzólico Vermelho-Amarelo, de acordo com o Sistema Brasileiro de Classificação de solos (EMBRAPA, 1999) e como Ferric Lixisol, de acordo com o Soil Map of the World (FAO, 1988). O transplantio ocorreu em março/2008, para um solo do mesmo tipo referido anteriormente, em área virgem, desmatada manualmente. A análise do solo indicou: As mudas foram transplantadas para covas com dimensões de 40 cm x 40 cm x 40 cm, e não receberam adubação.

As duas espécies foram submetidas às seguintes densidades de plantio (plantas ha^{-1}): 400 (espaçamento de 5,0 m x 5,0 m), 600 (4,0 m x 4,17 m), 800 (4,0 m x 3,12 m), 1000 (4,0 m x 2,5 m) e 1200 (3,0 m x 2,77 m). Utilizou-se o delineamento de blocos casualizados com três repetições e parcelas subsubdivididas (espécies nas parcelas, densidades de plantio nas subparcelas e idades nas subsubparcelas). Cada subparcela foi constituída por três fileiras de plantas, com 30,0 m de comprimento. Como área útil, considerou-se a ocupada pela fileira central, eliminando-se uma planta em cada extremidade.

Foram avaliados, de três em três meses, após a semeadura, a altura da planta e os diâmetros do caule e da copa. A altura da planta foi considerada como a distância do nível do solo até a parte mais elevada da árvore. Os diâmetros do caule e da copa foram estimados como a média de duas medidas perpendiculares. Os dados foram submetidos à análise de variância, usando-se o software SAEG desenvolvido pela Universidade Federal de Viçosa, enquanto o software desenvolvido por Jandel (1992) foi utilizado nas análises de regressão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na altura da planta, houve efeito de idades e da interação idades x espécies. As espécies não diferiram quanto à altura da planta na primeira mensuração, mas nas idades subsequentes, houve superioridade da sabiá em três das sete mensurações (Tabela 1). Aparentemente, a gliricídia tende a se igualar à sabiá, em altura da planta, nos períodos chuvosos, mas nos períodos secos a sabiá apresenta maior crescimento em altura. A análise de regressão indicou que a altura da planta diminuiu com o aumento da densidade de plantio. Devido à inexistência da interação espécies x densidades de plantio, uma única equação foi ajustada para as duas espécies (Tabela 1).

Tabela 1 – Médias da altura da planta (y) de espécies de leguminosas arbóreas em função da idade da planta e da densidade de plantio.[1]

Espécies	Densidade de plantio, x (plantas ha^{-1})	Idades, z (dias após a semeadura)								Médias
		90	180	270	360	450	540	630	720	
		----------cm----------								
Gliricídia	400	50	96	147	205	293	340	381	439	244
	600	56	116	178	250	334	393	415	438	272
	800	54	107	147	198	300	347	356	415	241
	1000	51	110	170	202	308	356	390	429	250
	1200	56	105	131	179	259	307	329	393	220
	Médias	53 a	107 b	151 b	207 a	281 a	324 a	342 a	354 b	
Altura da planta da gliricídia em função da idade (z): $y = -1{,}643 + 0{,}609\ z$, $R^2 = 0{,}99$										-
Sabiá	400	84	172	212	254	320	337	362	388	266
	600	81	152	213	260	291	323	328	340	248
	800	75	144	195	249	263	315	335	339	239
	1000	82	152	195	236	291	337	362	371	253

	1200	73	112	137	185	240	310	325	331	214
	Médias	79 a	146 a	191 a	237 a	299 a	349 a	373 a	423 a	
Altura da planta da sabiá em função da idade (z): $y^{-1} = 0,0013 + 1,0093/z$, $R^2 = 0,99$										
Altura da planta da gliricídia ou sabiá em função da densidade de plantio (x): $y^2 = 6,7443 - 0,000000001 x^3$										
Coeficiente de variação experimental (CV) para espécies = 35,3%; CV para densidades = 37,7%; CV para idades = 10,2%										

[1]Médias seguidas pela mesma letra, nas colunas, não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey. Os parâmetros de todas as equações são significativos, a 5% de probabilidade, pelo teste t, de *Student.*

No diâmetro da copa, houve efeitos de densidade de plantio (D) da idade (I) e das interações espécies x I e D x I. Diferença entre espécies, quanto ao diâmetro da copa, somente ocorreu na última mensuração, com superioridade da sabiá (Tabela 2). Devido à inexistência da interação espécies x densidades de plantio, uma única equação foi ajustada para as duas espécies, que indicou diminuição do diâmetro da copa com o aumento da densidade de plantio (Tabela 2). Em todas as idades, o diâmetro da copa das duas espécies diminuiu com o aumento da densidade de plantio e, em todas as densidades, o diâmetro da copa aumentou com a idade da planta.

Tabela 2 – Médias do diâmetro da copa (y) de espécies de leguminosas arbóreas em função da idade da planta e da densidade de plantio.[1]

Espécies	Densidade de plantio, x (plantas ha^{-1})	Idades, z (dias após a semeadura)								Médias
		90	180	270	360	450	540	630	720	
		----------cm----------								
Gliricídia	400	65	101	149	172	302	386	441	535	269
	600	59	90	143	202	316	408	446	549	273
	800	59	81	105	131	262	294	339	445	217
	1000	59	75	91	129	259	297	329	406	206
	1200	63	77	85	110	206	267	277	367	181
	Médias	61 a	85 a	115 a	142 a	269 a	330 a	366 a	464 a	-
Diâmetro da copa da gliricídia em função da idade (z): $y = 63,09 + 0,0008 z^2$, $R^2 = 0,97$										
Sabiá	400	48	99	116	180	313	357	368	383	233
	600	42	66	77	159	304	341	349	386	216
	800	44	58	74	151	279	312	315	328	195
	1000	42	66	87	142	286	333	334	349	205
	1200	42	55	67	125	228	278	281	294	171
	Médias	44 a	68 a	84 a	151 a	282 a	324 a	329 a	348 b	-
Diâmetro da copa da sabiá em função da idade (z): $y^{-1} = 0,0023 + 287,57/z^2$, $R^2 = 0,90$										
Diâmetro da copa da gliricídia ou sabiá em função da densidade de plantio (x): $y^2 = 7,9751 - 0,0040$ x, $R^2 = 0,93$										
Coeficiente de variação experimental (CV) para espécies = 59,3%; CV para densidades = 23,3 %; CV para idades = 11,6%										

[1]Médias seguidas pela mesma letra, nas colunas, não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey. Os parâmetros de todas as equações são significativos, a 5% de probabilidade, pelo teste t, de *Student.*

No diâmetro do caule, a análise de variância indicou efeito de densidades de plantio (D), de idades (I) e da interação espécies x I. Em algumas idades, a gliricídia apresentou, em média, maior diâmetro do caule que a sabiá, mas em outras idades ocorreu o inverso (Tabela 3). Como no caso da altura da planta, essa alternância de superioridade de uma ou outra espécie quanto ao diâmetro do caule pode estar associada a um maior crescimento da gliricídia nos períodos chuvosos e maior crescimento da sabiá nos períodos secos. Nas duas espécies, ocorreram aumentos e diminuições no diâmetro do caule com aumentos na idade da planta e da densidade de plantio, respectivamente.

O aumento da densidade de plantio reduziu as três características utilizadas na avaliação do crescimento (Tabelas 1, 2, e 3). O aumento da densidade de plantio aumenta a competição entre plantas por água, luz e nutrientes. Abaixo da superfície do solo, as plantas influenciam a disponibilidade de água e nutrientes para plantas vizinhas ou inibem o acesso das raízes de outras plantas aos recursos, por alelopatia (Schenk, 2006). A deficiência d'água, causada pela competição entre raízes, induziria o fechamento dos estômatos, reduzindo a fotossíntese (Silva et al., 2004) e, consequentemente, reduziria também o crescimento das espécies. Acima da superfície do solo, a competição entre plantas ocorre por luz, Outra maneira das plantas interferirem no crescimento das plantas vizinhas seria através da emissão de compostos orgânicos voláteis biogênicos. Esses compostos podem atuar tanto como aleloquímicos, como sinais de detecção de plantas vizinhas (Kegge & Pierik, 2009).

Tabela 3 – Médias do diâmetro do caule de espécies de leguminosas arbóreas em função da idade da planta e da densidade de plantio.[1]

Espécies	Densidade de plantio, x (plantas ha^{-1})	Idades, z (dias após a semeadura)								Médias
		90	180	270	360	450	540	630	720	
		----------mm----------								
Gliricídia	400	132	264	291	345	431	514	544	628	394
	600	119	254	291	343	413	425	506	533	360
	800	107	207	232	300	388	407	420	468	316
	1000	100	219	243	311	399	420	471	541	338
	1200	111	206	237	320	362	389	440	586	331
	Médias	114 a	230 a	259 a	324 a	411 a	450 a	476 b	551 b	-
Diâmetro do caule da gliricídia em função da idade (z) da gliricídia $y = -1{,}14 + 0{,}2391\ z^{0,5}$, $R^2 = 0{,}99$										
Sabiá	400	80	172	203	292	490	539	569	644	374
	600	81	156	187	270	424	469	577	622	349
	800	71	155	182	262	384	421	484	646	326
	1000	73	153	172	270	397	435	577	626	338
	1200	68	120	139	209	350	382	448	556	284
	Médias	75 a	151 b	177 b	261 b	398 a	431 a	531 a	619 a	-
Diâmetro do caule em função da idade (z) da sabiá: $y = -2{,}86 + 0{,}3210\ z^{0,5}$, $R^2 = 0{,}95$										
Diâmetro do caule da gliricídia ou sabiá em função da densidade de plantio (x): $y^2 = 7{,}400 + 2948{,}86/x$, $R^2 = 0{,}87$										
Coeficiente de variação experimental (CV) para espécies = 37,4%; CV para densidades = 29,8%; CV para idades = 12,4%%										

[1]Médias seguidas pela mesma letra, nas colunas, não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey. Os parâmetros de todas as equações são significativos, a 5% de probabilidade, pelo teste t, de *Student.*

CONCLUSÃO

Pode-se concluir que o aumento da densidade de plantio reduziu a altura da planta e os diâmetros da copa e do caule da gliricídia e da sabiá. Na altura da planta e no diâmetro do caule, houve alternância de superioridade das espécies, com a gliricídia sendo superior à sabiá em algumas idades, ocorrendo o inverso em outras idades. No diâmetro da copa as espécies somente diferiram na última mensuração, com superioridade da gliricídia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa do Solo. Sistema brasileiro de classificação de solos. Brasília: Serviço de Produção de Informação, 1999. 412p.

FAO. Soil map of the world; revised legend. Rome: UNESCO, 1988. 119p.

JANDEL. Jandel TBLCURVE. Table Curve 3.0. Curve fitting software. Corte Madera, Jandel Scientific, 1992. 280p.

JIANG, Z.; WANG, X.; FEI, B.; REN, H.; LIU, X. Effect of stand and tree attributes on growth and wood quality characteristics from a spacing trial with *Populus xiaohei*. Annals of Forest Sciences, v.64, n.8, p.807-814, 2007.

KEGGE, W.; PIERIK, R. Biogenic volatile organic compounds and plant competition. Trends Plant Sci., v. 15, n. 3, p. 126-132, 2009.

RONDON, E.V. Estudo de biomassa de *Tectona grandis* L.f. sob diferentes espaçamentos no Estado de Mato Grosso. Revista Árvore, v.30, p.337-341, 2006.

SCHENK, H. J. Root competition: beyond resource depletion. J. Ecol., v. 94, n. 4, p. 725-739, 2006.

SILVA, A.A. da; VARGAS, L.; WERLANG, R.C. Manejo de plantas daninhas na cultura do milho. In: GALVÃO, J.C.C.; MIRANDA, G.V. Tecnologias de produção do milho. Viçosa, UFV, 2004c. 366p. cap.8, p.269-310.

AGRADECIMENTOS

A UFERSA e CNPq pela concessão da bolsa (PIBIC ou PICI) para a execução do trabalho.

Crescimento e partição de assimilados de tomate 'SM-16' cultivado com cobertura ou não do solo com polipropileno preto.

Alinne Menezes Soares[1]; Maria Zuleide de Negreiros[2]; Jeferson Luiz Dallabona Dombroski [3]; Welder de Araújo Rangel Lopes[4]; Antônia Tamires Monteiro Bessa[5]

[1] Aluna de graduação do curso de Agronomia da UERSA - Bolsista PIBIC alinne_menezes@hotmail.com

[2] Professora do curso de Agronomia, UFERSA – Departamento de Ciências vegetais (orientadora).

[3] Professor do Curso de Agronomia, UFERSA – Departamento de Ciências Vegetais (Co-orientador)

[4]Doutorando em Fitotecnia, UFERSA – Bolsista CAPES

[5]-Aluna de graduação do curso de Agronomia da UFERSA – Bolsista PIBIC

RESUMO

Foi conduzido um experimento para avaliar o crescimento e partição de assimilados de tomate 'SM-16' cultivado sob cobertura ou não do solo com polipropileno preto. O delineamento experimental foi em blocos casualizados completos, com parcelas subdivididas e quatro repetições. Nas parcelas, os tratamentos se constituíram de dois sistemas de cultivo (com e sem cobertura do solo com polipropileno preto, TNT) e nas subparcelas as épocas de amostragem das plantas: 14, 28, 42, 56, 70,84, 98 e 112 dias após o transplante, DAT. As coberturas de solo não influenciaram o acúmulo de massa seca nas folhas, ramos, inflorescências, frutos e massa seca total. Os frutos se comportaram como dreno preferencial da planta, chegando ao final do ciclo com 47,77% do total da massa seca acumulada.

Palavras-chaves: *Lycopersicon esculentum*, mulching, matéria seca, agrotêxtil.

ABSTRACT

GROWTH AND ASSIMILATE PARTITIONING OF 'SM-16' TOMATO CULTIVATED OR NOT WITH A BLACK POLYPROPYLENE MULCHING.

It was carried out an experiment to evaluate the growth and assimilate partitioning of 'SM-16' tomatoes, cultivated or not with a black nonwoven polypropylene mulching. The experimental design was in completely randomized blocks, with split plots and four replicates. In the plots, the treatments were constituted of two cultivation systems (with and without soil covering with black nonwoven polypropylene, TNT) and in the split plots, the plants sampling times: 14, 28, 42, 56, 70, 84, 98 and 112 days after transplanting, DAT. The cover soil did not affect dry matter accumulation in leaves, branches, inflorescences, fruit and total dry mass. The fruits behaved as preferential drain the plant, reaching the final round with 47.77% of total dry mass accumulation.

Key words: *Lycopersicon esculentum*, mulching, dry mass, agrotextile.

INTRODUÇÃO

O cultivo do tomateiro está presente em diversas áreas agrícolas do país destacando-se as regiões do Sudeste e Centro-Oeste. No Nordeste os destaques são para os estados da Bahia e Pernambuco, que contribuíram em 2008 com 45 e 27%, respectivamente, do total produzido na região (IBGE, 2009). A produção de tomate no Estado do Rio Grande do Norte é insuficiente para abastecimento do mercado interno, sendo necessária sua importação de outros estados. A busca por melhor ambiente para o cultivo de tomate tem sido o foco principal de alguns produtores do Rio Grande do Norte, havendo necessidade de pesquisa com a cultura no que diz respeito ao seu manejo, que inclui o estudo de práticas como o uso de cobertura do solo "mulching". Os materiais mais utilizados são filmes plásticos de polietileno (PET), no entanto, não se tem observado o mesmo com o tecido de polipropileno (TP), e também conhecido por agrotêxtil ou tecido não-tecido (TNT). Os efeitos positivos da técnica do TP, agrotêxtil branco, na forma de cobertura direta sobre as plantas foram observados na precocidade e aumento da produção de mandioquinha salsa (REGHIN et al., 2000), pakchoi (REGHIN et al., 2001a), chicória (FELTRIM, et al.,

2008), morango (OTTO et al., 2000a), e salsão (DUDA et al., 2000). Além do prolongamento no período de colheita na cultura do pimentão (PEREIRA et al., 2001). Na cultura da alface o agrotêxtil preto foi eficiente no controle de plantas daninhas, promovendo melhor desenvolvimento e produção de plantas com maior massa fresca (REGHIN et al., 2002). A análise de crescimento é uma abordagem explicativa, holística e integrativa usada para interpretar a forma e o funcionamento da planta (HUNT et al., 2002). Os princípios e as práticas da análise de crescimento têm como objetivo descrever e interpretar o desempenho de determinada espécie crescendo em ambientes naturais ou controlados (HUNT, 1990). A análise de crescimento é feita medindo-se a área foliar e as massas da matéria seca total e de partes (raízes, caule, frutos,) da planta (KVET et al., 1971). A fim de fornecer subsídios para a exploração da cultura no estado, propõe-se nesse trabalho avaliar o crescimento e partição de assimilados pelo tomate 'SM-16' cultivado em solo coberto com polipropileno preto.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido de Setembro de 2009 a Janeiro de 2010 na WG FRUTICULTURA, Sítio Sumidoro – Zona Rural município de Baraúna-RN. O delineamento experimental foi em blocos casualizados completos, com parcelas subdivididas e quatro repetições. Os tratamentos foram dispostos em parcelas subdivididas, sendo as parcelas representadas pelos tipos de cobertura de solo: solo descoberto e o polipropileno preto (agrotêxtil ou TNT), e as subparcelas pelas épocas de amostragens das plantas: 14, 28, 42, 56, 70, 84, 98 e 112 dias após o transplante (DAT). As mudas foram transplantadas no estádio de quatro a seis folhas, 25 dias após a semeadura, em espaçamento de 2,0 m entre fileiras (em número de três) e 0,50 m entre plantas, com área total e útil de 84,0 m^2 e 24 m^2 totalizando 84 plantas (28 em cada fileira) por parcela com 24 plantas úteis. Previamente ao transplante, realizou-se o preparo do solo e a adubação de plantio, levando-se em consideração a análise química do solo. As adubações de cobertura foram efetuadas diariamente em fertirrigação, seguindo as recomendações da análise de solo, e obedecendo aos estádios de desenvolvimento da cultura. Após a instalação do sistema de irrigação por gotejamento, realizou-se a cobertura do solo com o polipropileno preto, com gramatura de 46 g m^{-2}. Posteriormente efetuou-se a abertura dos orifícios de plantio, distanciados 0,50 m, com um vazador de 2,5 polegadas de diâmetro. O controle de doenças e pragas foi realizado de acordo com as recomendações convencionais para a cultura, utilizando fungicidas e inseticidas. O controle de plantas daninhas foi realizado manualmente com enxadas. Para quantificar o crescimento, foram amostradas plantas de tomate em intervalos de quatorze dias até os 112 DAT. Após cada coleta, as plantas foram fracionadas em caules, folhas, inflorescências e frutos, lavados e colocados em estufa com circulação forçada de ar à temperatura de 65º C até atingir massa constante. Os dados foram submetidos às análises de variância através do software SISVAR (FERREIRA, 2000) e de regressões através do software Table Curve 2D v5.01 (JANDEL SCIENTIFIC, 1991).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O híbrido 'SM-16' cultivado sem cobertura do solo e com cobertura com polipropileno preto (TNT), apresentou acúmulo de massa seca total lento até 42 dias após o transplantio, intensificando-se a partir deste período, coincidindo com o início da frutificação e atingindo o máximo aos 94 DAT (Figura 1A).

O acúmulo de massa seca apresentou comportamento semelhante nas diferentes partes da planta. Nas folhas e nos ramos verificou-se que houve um crescimento lento até aproximadamente 28 dias, intensificando-se a partir desse período e obtendo seus valores máximos aos 85 e 94 DAT, respectivamente, com médias de 279,40 e 133,17 g planta^{-1} (Figuras 1B e 1C). Em relação às inflorescências observou-se um acúmulo inicial lento aumentando rapidamente até atingir máximo aos 94 DAT com valor estimado de 28,67 g planta^{-1} (Figura 1D). O acúmulo de massa seca nos frutos foi influenciado pelas épocas de amostragem. Com o início da frutificação houve um maior direcionamento de fotoassimilados para os frutos, sendo observado o crescimento acelerado na massa seca dos mesmos a partir dos 56 DAT atingindo o máximo aos 98 DAT (376,56 g planta^{-1}) (Figura 1E).

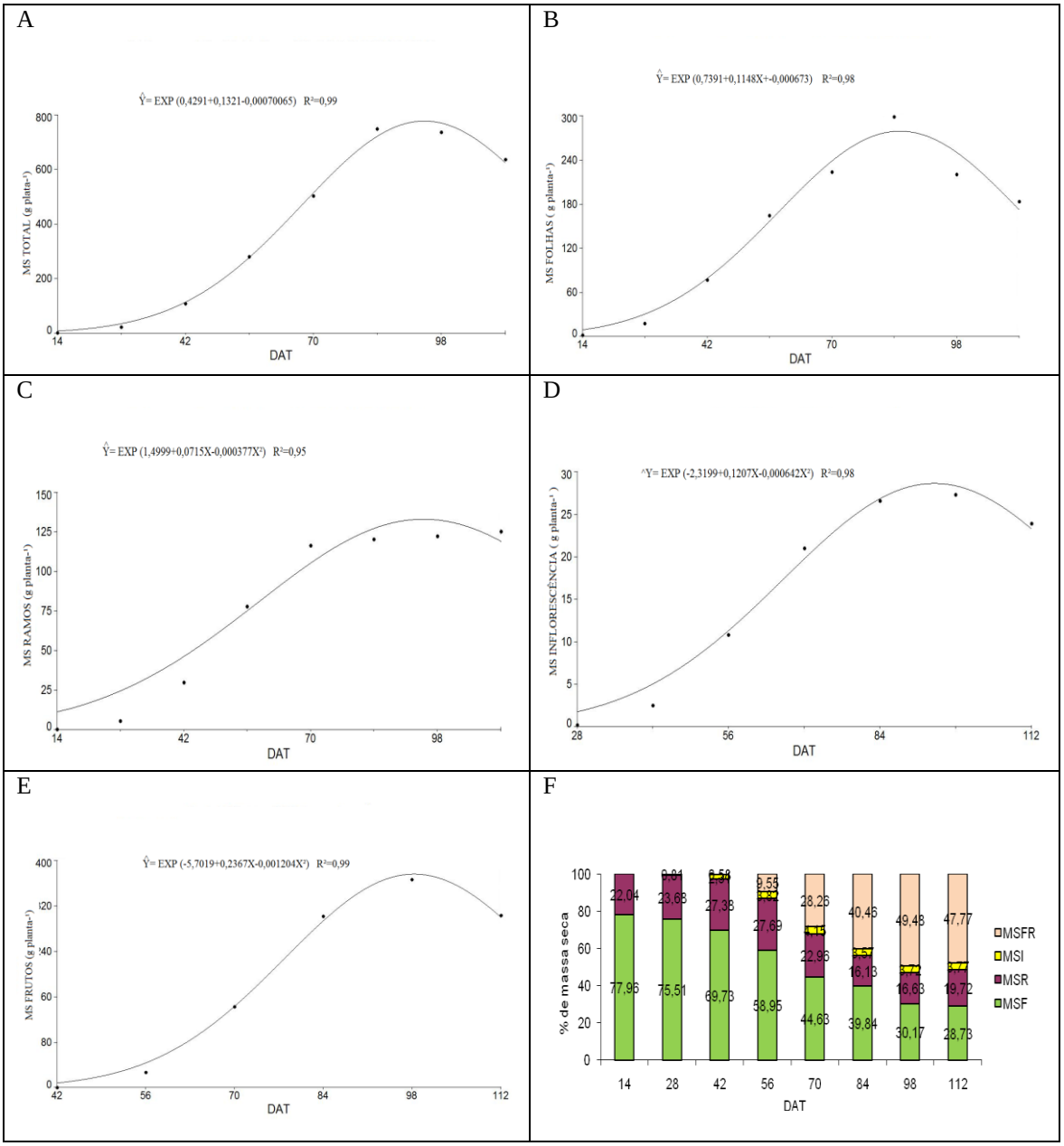


Figura 1. Acúmulo de massa seca de total (A), folhas (B), ramos (C), inflorescência (D), frutos (E) e partição de assimilados (F) de tomate 'SM-16', cultivado com e sem cobertura do solo com polipropileno preto. UFERSA, Baraúna-RN 2009.

Não verificou-se efeito das coberturas de solo para nenhuma das características avaliadas (Tabela 1).

No início do ciclo aos 14 DAT, a folha foi o órgão que acumulou maior percentual de massa seca com aproximadamente 77,96% se comportando como fonte-dreno, uma vez que são as responsáveis pela produção de fotoassimilados. Nesta mesma época os ramos se comportaram como dreno. A partir dos 28 DAT, com o início da fase reprodutiva e emissão das primeiras inflorescências, já foi possível perceber um deslocamento dos assimilados das folhas, que nesta época representam 75,51% da massa seca total, para os ramos (23,68%) e inflorescências (0,01%). Com o início da frutificação, o direcionamento dos assimilados das folhas para os frutos ocorre de forma intensa, de modo que aos 56 DAT os frutos foram responsáveis por 9,55% de toda a massa seca e as folhas por 58,95%. Ramos, inflorescências e frutos se comportam como dreno, entretanto os frutos foram o dreno preferencial da planta e chegaram ao final do

ciclo com 47,77%, enquanto as folhas representaram apenas 28,74%, ramos 19,72% e inflorescências 3,77% da massa seca acumulada. (FAYAD et al., 2001) também verificaram que os frutos foram o dreno preferencial da planta, tanto para o tomate EF-50, que ao final do ciclo, do total de massa seca produzida 25% estava presente nas folhas, 5% no caule, 2% nos cachos florais e 68% nos frutos, como para a cv. Santa Clara, onde os frutos chegaram a acumular 51% do total da matéria seca produzida pela planta, seguida por 33% nas folhas, 14% no caule e por último 2% nos cachos florais (Figura 1F).

Tabela 1. Valores médios da massa seca de folhas (MSF), ramos (MSR), inflorescências (MSI), frutos (MSFR) e total (MST), ao longo do ciclo de tomate ´SM-16´ cultivado com cobertura ou não do solo com polipropileno preto. UFERSA, Baraúna-RN 2009.

Tipos de cobertura	MSF (g planta^{-1})	MSR (g planta^{-1})	MSI (g planta^{-1})	MSFR (g planta^{-1})	MST (g planta^{-1})
Sem cobertura	145,54 a	76,73 a	16,73 a	180,07 a	371,97 a
Polipropileno (TNT)	152,06 a	76,34 a	15,44 a	201,62 a	390,12 a

Médias seguidas da mesma letra maiúscula na coluna não diferem entre si, pelo Teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

CONCLUSÃO (ÕES)

As coberturas de solo não influenciaram o acúmulo de massa seca nas folhas, ramos, inflorescências, frutos e total. Os frutos se comportaram como dreno preferencial da planta, chegando ao final do ciclo com 47,77% do total da massa seca acumulada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DUDA, C; REGHIN, M.Y; OTTO, R.F. Cultivo do salsão sob proteção com agrotêxtil. In: ENCONTRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 4, **Anais...** São José dos Campos: Universidade do Vale do Paraíba. P. 43. 2000.

FAYAD, J.A; FONTES P.C.R; CARDOSO, A.A; FINGER, L.F; FERREIRA, F.A. Crescimento e produção do tomateiro cultivado sob condições de campo e de ambiente protegido. **Horticultura Brasileira,** 19: 232-237, 2001.

FELTRIM, A.L; CECÍLIO FILHO, A.B; REZENDE, B.L.A; BARBOSA, J.C. Crescimento e acúmulo de macronutrientes em chicória coberta e não coberta com polipropileno. **Horticultura Brasileira,** 26: 050-055, 2008.

FERREIRA, D.F. Análise estatística por meio do SISVAR (Sistema para Análise de Variância) para Windows versão 4.0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45. **Anais...** São Carlos: UFSCar, p. 255-258. 2000.

HUNT, R; CAUSTON, D.R; SHIPLEY, B; ASKEW, P. A modern tool for classical plant growth analysis. **Annals of Botany,** 90: 485-488. 2002.

HUNT, R. **Basic growth analysis.** London: Unwin Hyman, 112p. 1990.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. 2009. **Levantamento sistemático da produção agrícola.** Rio de Janeiro 21: 1-80.

JANDEL SCIENTIFIC. **Table Curve: curve fitting software**. Corte Madera CA: Jandel Scientific, 280p. 1991.

KVET, J; ONDOCK, J.P; NECAS, J; JARVIS, P.G. Methods of growth analysis. In: SESTAK, Z.J.C. & JARVIS, P.G. (Eds.). Plant photosynthetic production; manual of methods. Haia, W. JUNCK, p.343-391. 1971.

OTTO, R.F; REGHIN, M.Y; TIMÓTEO, P; PEREIRA, A.V; MADUREIRA, A. Resposta produtiva de duas cultivares de morango cultivadas sob "não tecido " de polipropileno no município de Ponta Grossa-PR. **Horticultura Brasileira**, 18: 210-211. 2000.

PEREIRA, A.V; OTTO, R.F; REGHIN, M.Y. Efeito da proteção com não tecido na produtividade da cultura do pimentão em Ponta Grossa-PR. **Horticultura Brasileira** 19: suplemento CD-ROM. 2001.

REGHIN, M.Y; OTTO, R.F; SILVA, J.B.C. "Stimulate Mo" e proteção com "Tecido-não-Tecido" no pré enraizamento de mudas de mandioquinhasalsa. **Horticultura Brasileira**, 18: 53- 56. 2000.

REGHIN, M.Y; OTTO, R.F; VINNE, J. VAN DER; FELTRIN, A.L. Produção de pak choi sob proteção com "não tecido" de polipropileno. In:CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 41. **Resumos...** Brasília: SOB (CD-ROM). 2001a.

REGHIN, M.Y; PURÍSSIMO, C; DALLA PRIA, M; FELTRIM, A.L; FOLTRAN, M.A. Técnicas de cobertura do solo e de proteção de plantas no cultivo da alface. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 42. **Resumos...** Uberlândia: SOB (CD ROM). 2002.

AGRADECIMENTOS

A UFERSA e CNPq pela concessão da bolsa (PIBIC ou PICI) para a execução do trabalho.

Plantas medicinais utilizadas pelos moradores de uma comunidade na Zona Rural do Município de Antônio do Martins/RN.

Ana Claudia da Silva[1]; Maria de Fátima Barbosa Coelho[2]; Sandra Sely Silveira Maia[3]; Ricardo Carlos Pereira da Silva[4], Willame dos Santos Cândido[5]

[1]Aluna de graduação do curso de Agronomia da UFERSA – Bolsista PIBIC e-mail: ana_claudia33@hotmail.com; [2]Programa de Pós-graduação do Departamento de Ciências Vegetais da UFERSA, E-mail: coelhomfstrela@gmail.com; [3]Pesquisadora DCR CNPq/FAPERN/UFERSA, e-mail: sandrassm2003@yahoo.com.br; [4,5]Estudantes de Agronomia da UFERSA.

RESUMO

O uso de plantas na cura de doenças tem sido praticado pela maioria da população brasileira durante vários séculos. Este uso proporcionou um conhecimento que precisa ser resgatado, valorizado e preservado. O objetivo do presente estudo foi levantar o conhecimento do uso por moradores de uma comunidade rural sobre plantas medicinais. O trabalho foi realizado durante janeiro a fevereiro de 2010 na Comunidade Sitio Boágua, no Município de Antonio do Martins, Estado do Rio Grande do Norte, Brasil. A amostra foi não-probabilística, por conveniência e intencional, composta por 67 moradores. As entrevistas foram abertas e semi-estruturadas, registradas em diário de campo e gravadas com autorização prévia dos moradores. Foi feito o registro fotografico das plantas e a coleta de exsicatas para identificação no Herbario "MOSS". Foram citadas 50 plantas distribuídas em 48 gêneros, 50 espécies e 35 famílias botânicas. As famílias mais citadas foram Asteraceae (6 espécies), Lamiaceae (3 espécies), Euphorbiaceae (3 espécies) e Cucurbitacea (3 espécies). As indicações terapêuticas mais freqüentes foram inflamações, calmante, doenças respiratórias, cicatrizante, cefaléia e diarréia. As partes mais utilizadas para o preparo dos "remédios" foram às folhas, seguidas das cascas. A forma de preparo que mais se destacou foi o chá, principalmente quando se usava a folha, tanto em infusão quanto em decocção. Conclui-se que os entrevistados dispõem de um conhecimento sobre as plantas medicinais construído socialmente e transmitido oralmente através de gerações.

Palavras-chave: Etnobotânica, medicina popular, nordeste do Brasil

ABSTRACT

MEDICINAL PLANTS USED BY RESIDENTS OF A COMMUNITY IN THE RURAL MUNICIPALITY OF ANTONIO MARTINS/ RN. The use of plants to cure diseases has been practiced by most of the Brazilian population for several centuries. This provided a use that knowledge needs to be rescued, reclaimed and preserved. The aim of this study was to raise awareness of the use by residents of a rural community about medicinal plants. The study was conducted during January-February 2010 in Sitio Boágua Community in the municipality of Antonio Martins, Rio Grande do Norte, Brazil. The sample was non-probabilistic by convenience and purposive, consisting of 67 residents. The interviews were open and semi-structured, recorded in a field diary and recorded with prior approval of the residents. Photographic record was kept of the plants and collecting herbarium specimens for identification in Herbarium "MOSS". Was mentioned 50 plants distributed in 48 genera, 50 species and 35 families. The families most frequently cited were Asteraceae (six species), Lamiaceae (three species), Euphorbiaceae (three species) and cucurbits (three species). The most frequent indications were inflammatory, sedative, respiratory diseases, wound healing, headache and diarrhea. The parts used for the preparation of "remedies" were the leaves, followed by shells. The preparation form that stood out was the tea, especially when using the sheet in both infusion and in decoction. We conclude that respondents have knowledge about medicinal plants socially constructed and transmitted orally through generations.

Keywords: ethnobotany, folk medicine, northeastern Brazil

INTRODUÇÃO

O uso de plantas na cura de doenças tem sido praticado pela maioria da população mundial em diversas épocas da história, especialmente em países pobres e em desenvolvimento, como no caso Brasil. Este uso proporcionou um conhecimento que precisa ser resgatado, valorizado e preservado.

A organização mundial para a saúde (OMS) visando diminuir o número de excluídos dos sistemas governamentais de saúde, recomenda aos órgãos responsáveis pela saúde pública de cada país que: a) procedam a levantamentos regionais das plantas usadas na medicina popular tradicional e identifiquem-nas botanicamente; b) estimulem e recomendem o uso daquelas que tiverem comprovadas sua eficácia e segurança terapêutica; c) desaconselhem o emprego das práticas da medicina popular consideradas prejudiciais; d) desenvolvam programas que permitam cultivar e utilizar as plantas selecionadas na forma de preparações dotadas de eficácia, segurança e qualidade (OMS, 2002)

Segundo AMORIM et al., (2003), as plantas medicinais são muito utilizadas pela população brasileira e o uso destas está cada vez mais aprofundando devido ao conhecimento do poder terapêutico e as diversas utilidades das espécies, muitas sendo resultado de uma série de influências culturais ao longo da história do Brasil.

No semi-árido nordestino, o uso de plantas para a cura de doenças é prática comum, principalmente em regiões rurais onde existe uma maior interação dos mesmos com estas plantas, adquirindo assim um conhecimento abrangente sobre o assunto. Desta forma existe uma perspectiva, em reconhecer a importância das relações entre o homem e a natureza o que significa um avanço cognitivo, onde a ciência é utilizada para proteger o patrimônio cultural e a biodiversidade (ALBUQUERQUE, 2002).

Portanto, o objetivo do presente estudo foi fazer um levantamento do conhecimento do uso de plantas medicinais entre os moradores de uma comunidade rural.

MATERIAL E MÉTODOS

A coleta de dados foi realizada na comunidade rural Sitio Boágua, localizado no Município de Antonio do Martins, pertencente à mesorregião Oeste Potiguar e na microrregião de Umarizal, no Estado do Rio grande do Norte. Está situado entre as coordenadas geográficas 06°12’46,8” de latitude sul e 37°54’21,6” de longitude oeste, Greenwich com uma altitude média de 312 m (CPRM, 2005).

O trabalho foi realizado durante os meses de janeiro e fevereiro de 2010 na Comunidade Sitio Boágua, no Município de Antonio do Martins, Estado do Rio Grande do Norte, Brasil. A amostra foi não-probabilística, por conveniência e intencional, composta por 67 moradores. As entrevistas foram abertas e semi-estruturadas, registradas em diário de campo e gravadas com autorização prévia dos moradores. As entrevistas foram realizadas através de questionários a moradores escolhidos aleatoriamente. Foi feito o registro fotográfico das plantas e a coleta de exsicatas para identificação no Herbario “MOSS”. Foram registradas informações essenciais para o reconhecimento das espécies (nome popular, parte(s) utilizada(s), forma de preparo, indicação de uso e formas de aquisição das plantas), além de dados dos entrevistados como sexo, idade, escolaridade e situação profissional.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todos os entrevistados conhecem ou usam alguma planta para fazer “remédio”, a maioria tem o conhecimento e faz uso dessas plantas porque aprendeu com os pais, avós ou parentes e poucos são os que conhecem as plantas através dos meios de comunicação, tais como rádio, televisão, livros, etc. A idade dos entrevistados variou de 18 a 80 anos, sendo que a faixa etária predominante foi de 60 a 80 anos (30%) e 85% pertenciam ao sexo feminino. Em relação ao grau de escolaridade e a situação profissional 39% dos entrevistados eram agricultores e 73% possuía somente o ensino fundamental.

Foram citadas 50 plantas distribuídas em 48 gêneros, 50 espécies e 35 famílias botânicas. As famílias mais citadas foram Asteraceae (6 espécies), Lamiaceae (3 espécies), Euphorbiaceae (3 espécies) e Cucurbitacea (3 espécies). As indicações terapêuticas mais freqüentes foram inflamação, calmante, doenças respiratórias, cicatrizante, cefaléia e diarréia. As partes mais utilizadas para o preparo dos “remédios” foram as folhas, seguidas das cascas. A forma de preparo que mais se destacou foi o chá, principalmente quando se usava a folha, tanto em infusão quanto em decocção.

Tabela 1. Relação das espécies de uso medicinal reportadas pelos moradores do Sítio Boágua Município de Antônio Martins/RN.

Família/Espécie	**Nome popular**	**Usos/Doenças**
CUCURBITACEAE *Momordica charantia L.*	melão-de-são-caetano	Pele
VERBENACEAE *Lippia alba*	Erva-cidreira	Cólica, calmante, dor de cabeça, gripe
LABIATAE *Plectranthus amboinicus*	malvariço	Gripe, inflamação, gastrite, úlcera
EUPHORBIACEAE *Jatropha gossypiifolia L.*	Pião-roxo (manso)	Enxaqueca
LABIATAE *Mentha x piperita L.*	hortelã	Dor de cabeça, calmante, pele
POACEAE *Cymbopogon citratus*	capim-santo	Calmante, enxaqueca, tontura, diabete
ASTERACEAE *Venonia condensata*	boldo	Enxaqueca, calmante, mal estar, má digestão
CHENOPODIACEAE *Chenopodium ambrosioides L.*	Mastruz/mentruz	Cicatrizante, gastrite, gripe, inflamação no útero, verme
EUPHORBIACEAE *Phyllanthus niruri L.*	quebra-pedra	Pedra nos rins, antiinflamatório
RUTACEAE *Ruta graveolens L.*	arruda	Analgésico
SCROPHULARIACEAE *Scoparia dulcis L.*	vassourinha	Diarréia, infecção urinária
LEGUMINOSAS *Mimosa tenuiflora*	Jurema preta	Inflamação no útero, cicatrizante
NYCTAGINACEAE *Boerhavia diffusa L.*	Pega-pinto	Inflamação, infecção urinaria, anemia, depurativo do sangue
FABACEAE *Anadenanthera colubrita*	Angico	Gripe
COMBRETACEAE *Combretum leprosum*	mofumbo	Gripe, febre
LABIATAE *Hyptis suaveolens (L.)*	Bamburral	Problemas digestivos labirintite, dor de cabeça, gripe
ANACARDIACEAE *Schinus terebinthifolia*	Aroeira	Inflamação
BURSERACEAE *Commiphora leptophloeos*	imburana	Inflamação, gastrite, regula a menstruação, infecção
ANACARDIACEAE *Anacardium occidentale L.*	Cajueiro vermelho	Cicatrizante, inflamação no útero
ANNONACEAE *Annona muricata* L.	graviola	Inflamação, câncer
CARICACEAE *Carica papaya L.*	mamoeiro	Tosse, pele, manchas na pele, verme, gastrite, gripe
LYTHARACEAE *Punica granatum*	romã	inflamação, gripe, dor de garganta
MYRTACEAE *Psidium guajava L.*	goiabeira	Diárreia
LAURACEAE *Persea americana*	abacate	Dor de cabeça, dor nos rins
RUTACEAE *Citrus sinensis L.*	Laranja (fruta)	Calmante, azia, dor na barriga, pressão alta
MUSACEAE *Musa sp*	banana (fruta)	Tosse, bronquite, infecção, gripe

ASPHODELACEAE *Aloe vera (L.)*	babosa	Câncer, nódulos em geral, infecção, gastrite, feridas, queimadura
BIXACEAE *Bixa orellana L.*	urucum	Bronquite asmática
BIGNONIACEAE *Handroanthus impetiginosus*	pau-d' arco	Inflamação no útero
ROSACEAE *Prunus domestica L.*	ameixa	Inflamação, cicatrizante, febre
ALLIACEAE *Allium sativum L.*	Alho	Gripe, coração, prevenir doenças (trombose)
CONVOLVULACEAE *Operculina macrocarpa (L.)*	batata- de-purga	apetite, verme, cicatrizante
CUCURBITACEAE *Luffa operculata (L.)*	cabacinha	sinusites
CUCURBITACEAE *Sechium edule*	chuchu	Pressão alta
FABACEAE *Dipteryx odorata*	cumaru	cicatrizante, estacide, inflamação, sinusite
LILLIACEA *Allium caepa*	Cebola branca	tosse
SOLANACEAE. *Solanum tuberosum*	Batata inglesa	Gastrite, dor de cabeça
RUBIACEAE *Carapichea ipecacuanha*	Papaconha	Gripe, inflamação na garganta, tosse, abrir o apetite, verme
SOLANACEAE. *Solanum capsicoides ALL.*	Melancia da praia	Infecção urinaria e no útero, gripe, cólica

CONCLUSÃO

Os entrevistados dispõem de um conhecimento sobre as plantas medicinais construído socialmente e transmitido oralmente através de gerações.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, U.P. **Introdução à Etnobotânica**. Recife: Interciência. 80p. 2005.

AMORIM ELC, LIMA CSA, HIGINO JS, SILVA LRS, ALBUQUERQUE UP. **Fitoterapia**: instrumento para uma melhor qualidade de vida. Infarma, 2003; 15(1/3). **In**: Pharm Brás., n. 3, v.36, p. 66-8, 2003.

CPRM. DIAGNÓSTICO DO MUNICÍPIO DIAGNÓSTICO DO MUNICÍPIO DE ANTÔNIO MARTINS. Organizado por: João de Castro Mascarenhas, Breno Augusto Beltrão, Luiz Carlos de Souza Junior, Saulo de Tarso Monteiro Pires, Dunaldson Eliezer Guedes Alcoforado da Rocha, Valdecílio Galvão Duarte de Carvalho, Heinz Alfredo Trein, Ney Gonzaga de Souza. **Recife: CPRM/PRODEEM**, 2005. 11p.

OMS - ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. **Estrategia de la OMS sobre medicina tradicional**, 2002 – 2005. Ginebra, 2002a. 66 p.

AGRADECIMENTOS: Ao CNPq e a UFERSA pela concessão da bolsa (PIBIC) na execução e desenvolvimento do trabalho.

Crescimento e absorção de nutrientes em cebola Texas Grano 512.

Ana Paula Alves da Cunha[1]; Leilson Costa Grangeiro[2]; Claudia Amaral Cruz[3]; Camélia Pereira Masrua[3]; Saulo de Tarcio Pereira Marrocos[4]

[1]Aluna de graduação do curso de Agronomia da UFERSA – Bolsista PICI – apalves_cunha@hotmail.com

[2]Professor do Curso de Agronomia, UFERSA – Departamento de Ciências Vegetais (Orientador)

[3]Alunas de graduação do curso de Agronomia – UFERSA

[4]Aluno de Pós graduação, mestrado em Fitotecnia – UFERSA

RESUMO

O objetivo do presente trabalho foi determinar o crescimento e acúmulo de nutrientes pela cultura da cebola, cultivar Texas Grano 512. O experimento foi conduzido em aérea comercial no município de Baraúna – RN. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados completos com quatro repetições. Os tratamentos consistiram das épocas de coletas de plantas que foram realizadas aos 15, 30, 45, 60, 75, 90 dias após o transplante (DAT). O acúmulo de massa seca total foi lento até os 45DAT, intensificando-se a partir deste período, com máximo acumulado de 21,44g planta^{-1}. Até os 30 DAT, o acúmulo de nutrientes também foi pequeno, com a bulbificação, houve forte incremento na quantidade de nutrientes acumulados. O período de maior demanda para N, P, K foi de 60 a 75 DAT. Os nutrientes N, P e K, portanto, acumulou-se preferencialmente nas raízes, com 83,92% de N, 95,78% de P, 86% de K ao final do ciclo. A ordem decrescente dos nutrientes extraídos foi: K > N > P.
Palavvras-chave: *Allium cepa* L. nutrição de plantas, crescimento.

ABSTRACT

GROWN AND ACCUMULATION OF NUTRIENTS BY ONION TEXAS. The objective of the present work was to determine the growth and accumulation of nutrients for the culture of the onion, to cultivate Texas Grano 512. The experiment was led in area commercial in the municipal district of Baraúna - RN. The experimental design used was fully randomized blocks with four repetitions. The treatments consisted of the of plant collections that time were conducted at 15, 30, 45, 60, 75, 90 days after the transplantio (DAT). The dry mass accumulation was slow until 45 DAT, intensifying starting from this period, with maximum accumulated of 21040,5 mg plant^{-1}. Until 30 DAT, the accumulation of nutrients was also small, with the bulbification there was high increment in the amount of accumulated nutrients. The period of larger demand for N, P, K was from 60 to 75 DAT. Nutrients N, P and K, therefore, accumulated preferentially in roots, with 83.92% N, 95.78% P, 86% K at the end of the cycle. The order of extracted nutrients was K> N> P.
Keywords: *Allium cepa L.* plant nutrition. growth.

INTRODUÇÃO

No Nordeste brasileiro, a cebola é predominantemente produzida no Vale do São Francisco, onde é cultivada durante o ano todo, com concentração de plantio nos meses de janeiro a março. A produção brasileira de cebola no ano de 2008 foi de 1.284.173 toneladas, sendo Santa Catarina o maior produtor com 377.023 toneladas (29,3%) e a Bahia o segundo maior produtor com 245.88 toneladas (19,1%) (SANTANA, 2009). No do Rio Grande do Norte, a produção de cebola concentra-se no município de Baraúna, e diferentemente, da cebolicultura praticada nas demais regiões, os produtores potiguares cultivam cebola com a mesma tecnologia empregada no melão, ou seja, irrigação por gotejamento e aplicação de fertilizantes via água de irrigação. Outra característica da produção de cebola nesta região é a intensa utilização de fertilizantes químicos, chegando a quantidades de 800 kg ha^{-1}, representando em média 20% do custo médio de produção.

O acúmulo de massa seca e a absorção de nutrientes em função do estádio fenológico da planta fornecem informações para o conhecimento das épocas em que elas absorvem nutrientes em maiores proporções e, ao mesmo tempo, torna-se possível o conhecimento a respeito das épocas mais propícias à adição dos nutrientes, em formas prontamente disponíveis às plantas. Embora o acúmulo de massa seca e

de nutrientes seja afetado pelo clima, pela cultivar e pelos sistemas de cultivo, de modo geral os nutrientes são absorvidos em função do ciclo e da translocação na planta (MACEDO JUNIOR, 1998).

As recomendações das adubações, por sua vez, são embasadas nos estudos de resposta à fertilização e na exigência nutricional da cultura. Devido principalmente aos picos de máxima absorção pela planta, a exigência das culturas por nutrientes não pode ser inferida somente a partir da extração total. Faz-se necessário o estudo da marcha de absorção dos nutrientes em função do tempo, para prever como, quando e quanto de adubo deve ser aplicado.

Dada a notória importância na avaliação da curva de absorção de nutrientes nos programas de adubação e principalmente devido à escassez de pesquisas nessa área no Estado do Rio Grande do Norte objetivou-se nesse trabalho avaliar o crescimento e o acúmulo de nutrientes pela cultura da cebola, cultivar Texas Grano 512 nas condições do município de Baraúnas-RN.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido em área comercial, no município de Baraúna-RN, em solo classificado como Cambissolo (EMBRAPA, 1997), no período de julho a outubro de 2008. As amostras de solo foram retiradas da área experimental, cuja análise química do mostrou os seguintes resultados: pH (água1:2,5) = 7,4; P = 32,24 mg dm^{-3}; K = 0,55 $cmol_c$ dm^{-3}; Ca = 7,2 $cmol_c$ dm-3; Mg = 2,40 $cmol_c$ dm^{-3}; Na = 0,32 $cmol_c$ dm^{-3}; Al = 0,00 $cmol_c$ dm^{-3}.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados completos com quatro repetições. Os tratamentos consistiram das épocas de coletas das plantas que foram realizadas aos 0, 15, 30, 45, 60, 75, 90 dias após o transplante. A unidade experimental foi constituída por oito fileiras de plantas de 6,0 m de comprimento, no espaçamento de 0,10 x 0,10 m. Como área útil foram consideradas as quatro fileiras centrais, e em cada coleta foram amostradas seis plantas por parcela.

O preparo do solo constou de uma aração a 30 cm de profundidade, seguida de gradagem, e levantamento dos canteiros. A adubação de fundação foi realizada com base na análise de solo e recomendação para a cultura, segundo Cavalcanti (1998).

As mudas foram produzidas em sementeiras, com dimensões de 1,0m de largura e 20 cm de altura. Utilizando-se 10 g m^{-2} de semente para semeadura em sulcos transversais ao comprimento do canteiro, com profundidade de 1,0 cm e distância entre sulcos de 0,10 m. O transplantio foi realizado 30 dias após a semeadura quando as mudas atingiram 15 a 20 cm de altura, no espaçamento de 0,10 x 0,10 m. O sistema de irrigação utilizado foi via gotejamento sendo, colocados duas mangueiras de gotejadores por canteiro separados de 0,4 m, entre gotejadores 0,3 m com aplicação d água diária. Os tratos culturais como capina, controle fitossanitário foram realizados de acordo com as recomendações técnicas para cebola empregada na região.

As plantas amostradas em cada coleta eram competitivas, ou seja, apresentavam as mesmas condições de crescimento das demais, obedecendo ao espaçamento pré-definido e com bom aspecto visual (isentas de pragas e/ou doenças). As plantas foram lavadas e colocadas separadamente em saco de papel e levados para secagem em estufa com circulação forçada de ar à temperatura de 65 ºC, até atingir massa constante.

Em função da massa seca das amostras, foi determinado o acúmulo de massa seca da parte aérea e do bulbo em cada época de coleta, sendo os resultados expressos em mg $planta^{-1}$. As amostras foram processadas em moinho tipo Willey (peneira de 2 mm) e acondicionadas em recipientes fechados.

As análises químicas para determinação das concentrações dos nutrientes presentes em cada órgão foram feitas nos extratos obtidos pela digestão sulfúrica (nitrogênio, potássio, fósforo). O nitrogênio foi quantificado pelo método semi-micro Kjeldahl, fósforo pelo método de fosfo-molíbdico em meio redutor, adaptado por Braga; Defelipo(1974), potássio por fotometria de emissão de chama e cálcio e magnésio por complexometria (EMBRAPA,2000).

Os resultados das análises forneceram as concentrações dos nutrientes (N, P, K) e para se determinar a quantidade destes acumulados em cada órgão (folhas e bulbo) da planta, foi multiplicada a

concentração pela massa seca do referido órgão, sendo que o acúmulo total na planta foi determinado através da soma do acúmulo dos órgãos para cada nutriente.

Os dados foram submetidos à análise de variância utilizando-se o software ESTAT e análise de regressão com o software Tablecurve (JANDEL SCIENTIFIC, 1991). Para escolha dos modelos levou em conta a explicação biológica dos fenômenos e significância dos parâmetros.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A maior taxa de acúmulo de massa seca total aconteceu no período compreendido de 69 DAT, com taxa estimada de 21,44 g planta^{-1} (Tabela 1). As contribuições de massa seca da parte aérea e do bulbo foram respectivamente de 22,77 e 77,23%, valores próximos aos obtidos por Porto (2006) com o híbrido de cebola 'Optima' no estado de São Paulo. Logo após esse período foi observado uma diminuição do incremento da massa total o que perdurou até o final do ciclo da cultura. Em supressão do crescimento da parte aérea e desaceleração no incremento de massa seca do bulbo que pode ser justificada, no caso da parte aérea pela perda da posição de dreno principal para o bulbo e, no segundo caso, pela aproximação da colheita, com alterações no bulbo principalmente de ordem qualitativa (maturação) em sobreposição à quantitativa.

O acúmulo de massa seca pela parte aérea apresentou acúmulo máximo estimado de 4,49 g planta^{-1}. Em seguida houve um decréscimo significativo, essa redução deve-se principalmente ao processo de bulbificação, na qual o bulbo passa a ser o dreno preferencial havendo uma redistribuição dos fotoassimilados da parte aérea para o mesmo. O bulbo por sua vez apresentou acúmulo de massa seca com máximo estimado de 15,96 g planta^{-1}. Este maior acúmulo ocorreu no período 63 DAT, nos períodos seguintes houve uma redução na taxa média de acúmulo, provavelmente. Nos períodos seguintes houve uma redução na taxa média de acúmulo, provavelmente, devido ao processo de maturação do bulbo (Tabela 1).

O potássio foi o nutriente mais acumulado pela cultivar de cebola Texas, com acúmulo máximo de 1,42 g planta^{-1}, tendo a maior demanda deste nutriente ocorrido no período de 76 DAT (Tabela 2). Este nutriente tem como papel principal à ativação enzimática das reações que ocorrem na célula, além de ter grande importância juntamente com o nitrogênio para plantas que armazenam reservas estruturais especializada, como o bulbo (MALAVOLTA, 1980). O nitrogênio foi o segundo nutriente mais acumulado pela planta, com máximo estimado de 0,40 g planta^{-1}. Seu período de maior demanda foi de 68 DAT (Tabela 2), época que coincidiu com o grande desenvolvimento da parte aérea.

O nutriente absorvido em menor quantidade pela planta de cebola foi fósforo, com máximo estimado de 0,02 g planta^{-1}, seu período de maior demanda foi de 74DAT (Tabela 2). Porto et al. (2006) trabalhando com o híbrido Optima, em São José do Rio Pardo – SP observaram que o máximo de absorção desses macronutrientes (N, K e P) ocorreu aos 150 dias após a semeadura, sendo que o P foi também o que apresentou menor percentual de absorção. Ao final do ciclo (90) o processo de bulbificação da cebola estabeleceu uma elevada demanda por nutrientes, havendo uma forte translocação destes nutrientes da parte aérea para o bulbo. Os nutrientes N, P e K, portanto, acumulou-se preferencialmente nas raízes, com 83,92% de N, 95,78% de P, 86% de K ao final do ciclo. A ordem decrescente dos nutrientes extraídos foi: K > N > P(tabela 2).

Tabela 1: Equações de regressão ajustadas para o acúmulo de massa seca da parte aérea, do bulbo e total em cebola Texas Grano 512.

Ms	Equação	R^2	Acumulo Máx (g planta^{-1})	Época (Dias)
Folha	y=4,49/(1+exp-(x-41,09)/5,74))	0,93*	4,49	90
Bulbo	y=-81,48+12218,37/x-383030,12x^2	0,96*	15,96	63
Total	y=21,44exp(-0,5((x-68,98)/15,73)^2)	0,91*	21,44	69

*significativo ao nível de 5 %

Tabela 2: Equações de regressão ajustadas para o acúmulo dos nutrientes N,P e K da parte aérea, do bulbo e total em cebola Texas Grano 512.

Nutrientes	Equação	R^2	Acumulo Máx (g planta^{-1})	Época (Dias)
N Folha	$y=0,15\exp(-0,5((x-65,11)/19,78)^2)$	0,99*	0,15	65
N Bulbo	$y=-1,10+171,18/x-5433,42/x^2$	0,91*	0,25	63
N Total	$y=0,39\exp(-0,5((x-68,33)/17,10)^2)$	0,92*	0,40	68
P Folha	$y=0,0051(-0,5((x-59,10)/18,17)^2)$	0,97*	0,0051	59
P Bulbo	$lny=-15,76+0,30x-0,0019^2$	0,99*	0,016	77
P Total	$y=0,02\exp(-0,5((x-73,71)/18,02)^2)$	0,99*	0,02	74
K Folha	$y=0,37/(1+((x-77,69)/13,76)^2)$	0.98*	0,37	78
K Bulbo	$lny=-19,59+0,52x-0,0034x^2$	0,99*	1,07	76
K Total	$y=1,42\exp(-0,5((x-76,19)/12,26)^2)$	0,99*	1,42	76

* significativo ao nível de 5 %

CONCLUSÕES

A cebola mostrou maior crescimento na fase final do ciclo, com pequeno acúmulo de nutrientes nas primeiras semanas. As maiores demandas de nutrientes aconteceram no período de 60 a 75 DAS.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CAVALCANTI, F. J. de A. **Recomendações de adubação para o estado de Pernambuco (2ª aproximação)**. Recife: IPA, 198p. 1998.

EMBRAPA. **Manual de métodos de análise de solo.** 2. ed. Rio de Janeiro: Centro Nacional de Pesquisa de Solos, 212 p. 1997.

EMBRAPA. **Métodos de análise de tecidos vegetais na Embrapa solos**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2000. 41p. (Circular técnico, n. 6).

JANDEL SCIENTIFIC. **Table Curve:** curve fitting software. CA: Jandel Scientific, 280p. 1991.

MACEDO JUNIOR, E . K . **Crescimento e produtividade de pepino (*Cucumis sativus* L) enxertado e não enxertado, submetido à adubação convencional em cobertura e Fertirrigação, em cultivo protegido**. 1998. 129 f. Tese de Doutorado. Universidade Estadual Paulista - UNESP. Botucatu, 1998.

MALAVOLTA E . **Elementos de nutrição mineral de plantas**. SP: Agronômica Ceres, p. 215, 1980.

PÔRTO D. R. Q.; CECÍLIO FILHO A. B.; MAY A.; BARBOSA J. C. Acúmulo de macronutrientes pela cebola ´Optima‘ estabelecida por semeadura direta. **Horticultura Brasileira**, v. 24, p. 470-475, 2006.

SANTANA, et al. (Coord.). **AGRIANUAL 2009**: Anuário da Agricultura Brasileira. SP: IFNP, 2009.

AGRADECIMENTOS

À UFERSA e ao CNPq pelo financiamento do projeto e a bolsa de iniciação científica concedida à primeira autora.

Efeito da salinidade sobre a germinação de acessos de meloeiro.

Ana Paula Maia Paiva[1]; Glauber Henrique de Sousa Nunes[2]; Lívia Karla Remígio Maia[1]; José Hamilton da Costa Filho[3]; Gabriel Guimarães Costa[3]

[1]Aluna de graduação do curso de Agronomia da UFERSA – Bolsista PIBIC– e-mail: anapaulamaia9151@hotmail.com

[2]Professor do Curso de Agronomia, UFERSA – Departamento de Ciências Vegetais

[3]Aluno (a) do Programa de Pós-graduação em Agronomia:Fitotecnia:UFERSA.

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar a germinação e o crescimento inicial de três genótipos de meloeiro em diferentes níveis de salinidade da água de irrigação. Os tratamentos foram avaliados no delineamento inteiramente casualizado com três repetições em esquema fatorial 5 x 3 (cinco níveis de condutividade elétrica da água de irrigação 0,45; 1,30; 2,15; 3,00 e 3,85 dS m^{-1} e os materiais genéticos cv 'Vereda" e acessos A-6 e A-16). Foram feitas avaliações da porcentagem de germinação, velocidade de emergência, área foliar, altura e massa seca da parte aérea. A salinidade da água de irrigação reduziu todas as características avaliadas com exceção da porcentagem de germinação. A cultivar 'Vereda' e o acesso A-6 destacaram-se como mais tolerantes a salinidade.

Palavras-chave: *Cucumis melo* L., estresse salino, germoplasma, sementes.

ABSTRACT

EFFECT OF SALINITY ON GERMINATION OF ACCESSIONS OF MELON. The objective of this work was to evaluate the germination and initial growth of three genotypes of melon in different levels of salinity of irrigation water. The treatments were evaluated in a completely randomized design with three replications in a factorial 5 x 3 (five levels electric conductivity of irrigation water 0.45; 1.30; 2.15; 3.00 and 3.85 dS m^{-1} and the genetic material cv 'Vereda' and accessions A-6 and A-16). The traits evaluated were the percentage of germination, speed of emergency, leaf area, height and dry matter in the above-ground part of seedling of melon. The salinity of irrigation water reduced all the characteristics evaluated with the exception of the percentage of germination. The cultivar 'Vereda' and access A-6 were the most tolerant to salinity.

Keywords: *Cucumis melo* L., saline stress, germplasm, seeds.

INTRODUÇÃO

A produção de melão no Rio Grande do Norte se concentra no Pólo agrícola Mossoró-Assu e na Chapada do Apodi, englobando a região semi-árida, próxima à zona litorânea, na qual predominam altos níveis de sais no solo e na água de irrigação. Nessas áreas, a intensa evaporação, a deficiência em drenagem e o próprio uso de fertilizantes, tem aumentado os problemas com a salinidade , prejudicando o rendimento das culturas (MEDEIROS, 2001).

Espécies e cultivares apresentam tolerância variável à salinidade, o que faz com que a necessidade e o manejo da lixiviação de sais no solo sejam específicos para cada cultura. Os efeitos dos sais sobre as plantas podem ser notados pelas dificuldades de absorção de água salina pela planta, pela interferência dos sais nos processos fisiológicos, ou mesmo por toxidez, similares àquelas de adubações excessivas (DANTAS et al., 2002).

O efeito geral da salinidade é a redução da taxa de crescimento, resultando em folhas menores e em menor número. As raízes também são reduzidas em seu comprimento e massa. Na cultura do meloeiro, as elevadas concentrações de sais no solo e na água ocasionam modificações morfológicas, estruturais e metabólicas e inibem o seu crescimento e desenvolvimento, reduzindo a porcentagem de massa seca nas plantas, o tamanho dos frutos e rendimento (SIVRITEPE et al., 2003). A salinidade, também, afeta a porcentagem de germinação e o índice de velocidade de germinação das sementes (OLIVEIRA et al., 1998; SIVRITEPE et al., 2003).

A necessidade de desenvolver cultivares com elevada tolerância a sais, têm aumentado fortemente na última década, devido ao aumento da salinidade, pois em geral, as plantas não desenvolvem tolerância a sais, a menos que elas as desenvolvam em condições salinas. Uma tecnologia que pode ser utilizada para se produzir, economicamente, em condições de salinidade é a preparação da semente através do osmocondicionamento e a avaliação de cultivares tolerantes a condições salinas (SIVRITEPE et al., 2003). Considerando que há variabilidade genética suficiente no germoplasma de meloeiro (ZALAPA et al, 2006; LUAN et al., 2010) é necessário avaliar a tolerância de híbridos de meloeiro para orientar os programas de melhoramento genético e a recomendação de materiais para essas regiões.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a germinação e o crescimento inicial de três genótipos de meloeiro submetidos a um estresse salino, através de irrigação em diferentes níveis de salinidade.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em casa-de-vegetação na Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA) em Mossoró-RN. O experimento foi realizado durante o mês de setembro do ano de 2009. As médias das temperaturas máxima e mínima foram respectivamente 33ºC e 27ºC, com umidade relativa do ar de 67%.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com três repetições. Os tratamentos foram instalados em esquema fatorial 5 x 3. O primeiro fator, Salinidade, foi composto por cinco níveis de salinidade da água (0,45; 1,30; 2,15; 3,00 e 3,85 dS m^{-1}). O segundo fator Acesso/Cultivar foi composto por três níveis, que corresponderam a cultivar 'Vereda' e os acessos A-6 e A-16. A cultivar 'Vereda' pertence ao grupo *Inodorus* Naudin. É um híbrido simples andromonóico com mesocarpo branco e exocarpo amarelo rugoso.

Foram semeadas sementes de acessos/cultivar em bandejas de isopropileno com 128 células contendo substrato comercial. As bandejas foram colocadas em casa-de-vegetação e irrigadas durante 12 dias com os respectivos níveis salinos. A temperatura e umidade relativa do ambiente foram em média de 30°C e 70%, respectivamente.

A solução usada para irrigação foi obtida misturando-se duas águas de diferentes poços com os níveis de salinidade de 0,45 e 3,85 dS m^{-1} em diferentes proporções, determinando a condutividade elétrica de cada mistura. A partir dos dados obtidos e suas respectivas proporções foi possível obter os níveis de condutividade elétrica da água de irrigação, espaçados em 0,85 dS m^{-1}.

As características avaliadas foram porcentagem de germinação, obtida através da contagem do número de plantas germinadas por parcela e feita à transformação em porcentagem, índice de velocidade de emergência, altura da plântula, área foliar sendo determinada através de um integrador de área (marca LI-COR, modelo LI-3100) através da medida de todas as folhas de cada planta e pesada a massa seca da parte aérea após secagem em estufa com circulação forçada de ar a 70ºC.

Os dados foram submetidos à análise de variância e aplicação de teste de comparação múltipla de médias para o fator qualitativo (acessos/cultivar), utilizando o teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Para o fator quantitativo (nível de salinidade) foram construídos gráficos a partir das médias e desvios padrão para observar o comportamento (tendência) dos cultivares nos níveis de salinidade estudados. As análises foram realizadas pelo programa SISVAR (FERREIRA, 2002).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No que se refere ao efeito principal de acessos/cultivar, constatou-se, para a altura de plântula, que a cultivar 'Vereda' possuiu a maior estimativa média, superando os dois acessos, que por sua vez, diferiram entre si, sendo o acesso A-6 superior ao acesso A-16 (Tabela 2). Diferença em altura de plântula foi observada em trabalhos em que foi avaliada a tolerância de genótipos de meloeiro à salinidade (QUEIROGA et al., 2006; FREITAS et al., 2006; SECCO et al., 2010).

Tabela 2 - Médias de cinco características avaliadas em acessos/cultivar de meloeiro submetidos a diferentes níveis de salinidade. Mossoró-RN, 2009.

Acessos/Cultivar	Média				
	ALT	IAF	MS	PG	IVE
'Vereda'	3,801a	2,940	17,766	90,800a	19,468b
A-6	3,459b	3,558	16,785	95,600a	21,329a
A-16	0,947c	1,666	4,340	68,200b	10,981c
DMS (5%)	0,145	0,339	1,210	6,660	1,489

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p< 0,05$). ALT: altura da plântula (cm); IAF: índice de área foliar; MS; matéria seca (g); PG: porcentagem de germinação (%); IVE: índice de velocidade de emergência.

Com relação à porcentagem de germinação, não houve diferenças entre a cultivar 'Vereda' e o acesso A-6. O acesso A-6 teve o maior índice de velocidade de emergência, superando a cultivar 'Vereda' que superou o acesso A-16. A diferença entre acessos/cultivar indica variabilidade genética quanto à tolerância ao efeito da salinidade da água sobre a germinação. É notório que no meloeiro há variabilidade no germoplasma para praticamente todas as características, em especial aquelas relacionadas com o fruto (PITRAT, 2000). Para o caso específico de tolerância à salinidade durante a germinação, há relato mostrando a variabilidade entre acessos (SHANNON et al., 1984) ou mesmo cultivares melhoradas (híbridos simples ou variedades de polinização aberta) (QUEIROGA et al., 2006; FREITAS et al., 2006; SECCO et al., 2010). A variabilidade genética nesta situação é imprescindível para trabalhos pragmáticos de melhoramento, bem como trabalhos de estudos básicos concernentes ao controle genético de características avaliadas em ambiente salino.

Com relação a influencia do efeito principal de salinidade sobre a altura da plântula e o índice de velocidade de germinação, verificou-se uma tendência de decréscimo com o aumento do nível de salinidade na água de irrigação (Figura 1). Os resultados observados no presente trabalho confirmam o que tem sido verificado para a cultura do meloeiro nas duas características. Níveis crescentes reduzem o crescimento, o desenvolvimento e a germinação de cultivares de meloeiro, mesmo em diferentes magnitudes, dificultando o estabelecimento da cultura e, por conseguinte sua produção e qualidade de frutos (GURGEL et al., 2008).

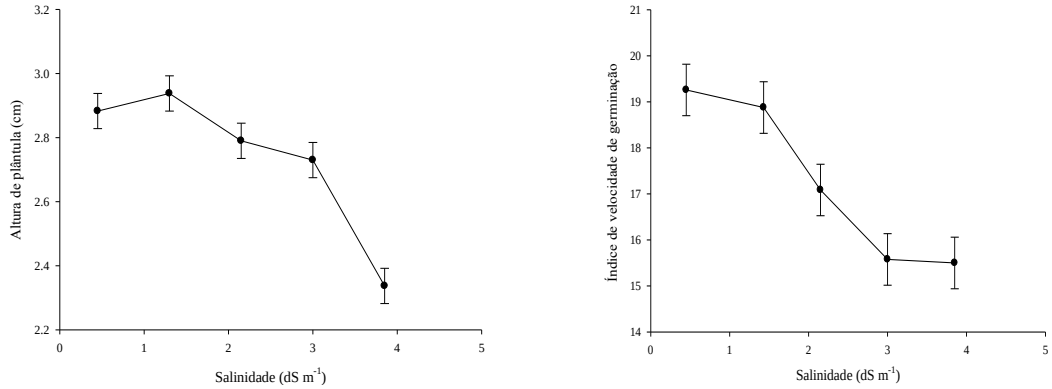


Figura 1 - Altura da plântula e índice de velocidade de germinação em plântulas de meloeiro submetidas a diferentes níveis de salinidade.

Com relação ao índice de área foliar e matéria seca, a interação entre acessos/cultivar pode ser evidenciada observando-se retas não paralelas dos materiais submetidos aos diferentes níveis de salinidade (Figura 2). A presença da interação entre os dois fatores estudados revela comportamento

diferenciado dos acessos/cultivar em função dos níveis de salinidade da água. A interação indica comportamento inconsistente entre os acessos/cultivar nos diferentes níveis de salinidade, revelando dependência dos fatores estudados. A interação entre dois fatores pode ser simples ou complexa, sendo a primeira devida à diferença de magnitude das diferenças de níveis de um fator em função de níveis do segundo fator. A segunda, denominada de complexa ocorre quando o ordenamento dos níveis de um fator é alterado em função dos níveis do segundo fator.

No presente estudo, a interação alterou pouco o ordenamento dos acessos/cultivar tanto para o índice de área foliar como para a matéria seca. Para a primeira característica, o acesso A-6 superou a cultivar 'Vereda' ao longo dos níveis de salinidade, alteração no nível 2,15 dS m^{-1}. O menor índice de área foliar foi observado para o acesso A-16, principalmente em maiores níveis de salinidade (Figura 2).

Para a matéria seca, não se verificou diferenças entre a cultivar 'Vereda' e o acesso A-6, com exceção da salinidade 0,45 dS m^{-1} (Figura 2). Assim como para o índice de área foliar, o acesso A-16 apresentou o menor conteúdo de matéria seca em todos os níveis de salinidade.

Embora as diferenças e ordenamento dos acessos/cultivares tenham se alterado nos níveis de salinidade, constatou-se uma tendência de decréscimo das médias de ambas as características em níveis crescentes de salinidade (Figura 2), assim como havia sido observado para a altura da plântula e índice de velocidade de emergência (Figura 1).

Tanto a matéria seca como o índice de área foliar são importantes, mesmo sendo medidos na fase inicial da cultura, pois provavelmente são indicativos do comportamento da cultura em estádios fenológicos subseqüentes. Trabalhos de produção e qualidade de frutos de meloeiro apontam a matéria seca como um indicador associado, especialmente com a produção de frutos (GURGEL et al., 2008).

Concernente ao índice de área foliar, Franco et al. (1997) constataram alta correlação ($r = 0,99^{**}$) entre a redução na área foliar em estágio inicial de crescimento vegetativo e redução na produção de frutos em função do aumento da salinidade. Os autores apontam o índice de área foliar como um bom critério de seleção para facilitar a seleção de genótipos tolerantes em estágios iniciais.

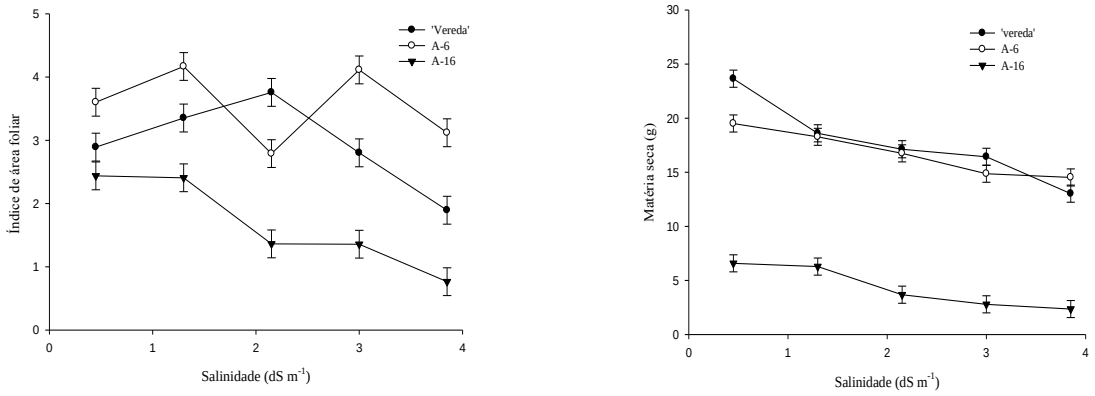


Figura 2. Índice de área foliar e matéria seca de plântulas de acessos/cultivar de meloeiro submetidas a diferentes níveis de salinidade. Mossoró-RN, 2009.

CONCLUSÃO

A salinidade da água de irrigação reduziu todas as características avaliadas com exceção da porcentagem de germinação. O acesso A-6 e a cultivar 'Vereda' destacaram-se como mais tolerantes a salinidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DANTAS, P.T.; FERNANDES, P.D.; GHEYI, H.R.; SOARES, F,AL. 2002. Germinação e crescimento inicial de genótipos de cajueiro anão precoce em condições de salinidade. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.6, n.1, p. 199-206. 2002.

FERREIRA, D.F. SISVAR: Sistema de Análises Estatísticas. **Horticultura Brasileira,** Brasília, v. 21, n. 1., p. 190-194, 2002.

FRANCO, J.E.; ROBSON, E.T.; FRANCOIS, I.G. Relationship between the effects of salinity on seedling leaf area and fruit yield of six muskmelon cultivars. **HortScience**, Alexandria, v.32, n.2, p. 642-644. 1997.

FREITAS, R. da. S. de.; FILHO, J. A.; FILHO, E. R. M. Efeito da salinidade na germinação e desenvolvimento de plantas de meloeiro. **Revista Verde de Agorecologia e Desenvolvimento Sustentável. Grupo Verde de Agricultura Alternativa (GVAA).** 2006.

GURGEL, M. T.; GHEYI, H. R.; OLIVEIRA, F. H. T. de.; FERNANDES, P. D.; SILVA, da. F. V. Nutrição de cultivares de meloeiro irrigadas com águas de baixa e alta salinidade. **Revista Caatinga** (Mossoró, Brasil), v.21, n.5 (Número Especial), p.36-43, dezembro de 2008.

LUAN F.; SHENG, Y.; WANG, Y., STAUB, J.E. Performance of melon hybrids derived from parents of diverse geographic Origins. **Euphytica**, Wagning, v. 173, n.1, p. 1-16. 2010.

MEDEIROS, P. H. **Pontos críticos no manuseio de frutos exportados via porto de Natal**. 2001. 42f. Monografia (Graduação em Agronomia) – Escola Superior de Agronomia de Mossoró, Mossoró.

OLIVEIRA, P.M.; BLANBK, A.F.; PEREIRA, A.J.; LIMA, L.A. Efeito da salinidade da água sobre a germinação de cultivares de melão. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.2, n.1, p. 235-238. 1998.

PITRAT, M.; HANELT,P.; HAMER, K. Some comments on intraspecific classification of cultivars of melons. Proceedings of 7th EUCARPIA Meeting on Cucurbit Genetics and Breeding. **Acta Horticulture**, v.510, p. 29-36, 2000.

QUEIROGA, R. C.; ANDRADE NETO, R. C.; NUNES, G. H. S., MEDEIROS, J. F.; ARAÚJO, W. B. M. Germinação e crescimento inicial de híbridos de meloeiro em função da salinidade. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.24, n.3, p. 315-319, jul-set., 2006.

SECCO, L. B.; QUEIROZ, S. O.; DANTAS, B. F.; SOUZA, Y. A.; SILVA, P. P. Germinação de sementes de melão (*Cucumis melo* L.) em condições de estresse salino. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável. Grupo Verde de Agricultura Alternativa (GVAA).** Mossoró,v.4, n.4, p. 129-135, janeiro/março, 2010.

SHANNON, M.C.; BOHN, G.W.; McCREIGHT, J.D. Salt tolerance among muskmelon genotypes during seed emergence and seedling growth. **HortScience**, Alexandria, v. 19, n.6, p. 828-830, 1984.

SIVRITEPE N; SIVRITEPE HO; ERIS A. The effect of NaCl priming on salt tolerance in melon seedling grown under saline conditions. **Scientae Horticulturae** , Alexandria, v. 97, n. 1, p. 229-237. 2003.

ZALAPA, J.E.; STAUB, J.E.; McCREIGHT, J.D. Generations means analysis of plant architectural traits and fruit yield in melon. Plant Breeding, v. 125, n.2, p. 482-487. 2006.

AGRADECIMENTOS

A UFERSA e CNPq pela concessão da bolsa PIBIC para a execução do trabalho.

Fotossíntese e transpiração do tomate´SM-16´ em duas condições de cultivo: cobertura e não cobertura do solo com polipropileno preto.

Antônia Tamires Monteiro Bessa [1]; Maria Zuleide de Negreiros[2]; Jeferson Luiz Dallabona Dombroski[3]; Rômulo Magno Oliveira de Freitas[4]; Thaíza Mabelle de Vasconcelos Batista[5]

[1]Aluna de graduação do curso de Agronomia da UFERSA – Bolsista PIBIC– tamibessa@hotmail.com

[2]Professora do Curso de Agronomia, UFERSA – Departamento de Ciências Vegetais (Orientadora)

[3]Professor do Curso de Agronomia, UFERSA – Departamento de Ciências Vegetais (Co-orientador)

[4] Aluno de graduação do curso de Agronomia da UFERSA – Bolsista PIBIC

[5] Aluna de mestrado do curso de Fitotecnia da UFERSA - Bolsista do CNPq

RESUMO

Com o objetivo de avaliar a fotossíntese e a transpiração diária do tomate 'SM-16' em duas condições de cultivo: cobertura e não cobertura do solo com polipropileno preto em três épocas do ciclo da cultura foi desenvolvida uma pesquisa no período de setembro/2009 a janeiro/2010. O delineamento experimental adotado foi o de blocos casualizados completos, com quatro repetições. Os tratamentos foram dispostos em parcelas subdivididas, sendo as parcelas representadas pelos tipos de coberturas do solo: sem cobertura e cobertura do solo com polipropileno preto (agrotêxtil), e as sub-parcelas pelas três épocas de avaliação das plantas: 28, 56 e 84 dias após o transplantio das mudas (DAT). Além da fotossíntese e transpiração foram avaliadas: área foliar (AF), acúmulo de massa seca nas folhas (AMSF), ramos (AMSR), cachos florais (AMCF) e massa seca total (ACMST). Os tipos de coberturas de solo não afetaram as características avaliadas. A fotossíntese apresentou comportamento linear decrescente durante o período de avaliação atingindo aos 84 DAT uma média estimada de 23,18 µmol CO_2 m^2 s^{-1} , enquanto a AF, AMSF, AMSR, AMCF e ACMST comportamento linear crescente atingindo o máximo aos 84 DAT. As taxas de transpiração foram semelhantes no período de avaliação (7,23; 7,16 e 7,67 µmol de água m^{-2} s^{-1}, respectivamente, aos 28, 56 e 84 DAT).

Palavras-chaves: *Lycopersicon esculentum* Mill, *mulching*, área foliar, condutância estomática.

ABSTRACT

PHOTOSYNTHESIS AND TRANSPIRATION OF TOMATO ´SM-16`IN TWO CONDITIONS: SOIL UNCOVERED AND COVERED WITH BLACK POLYPROPYLENE. Aiming to evaluate photosynthesis and daily transpiration of tomato 'SM-16' in two different conditions – soil uncovered and covered with black polypropylene in three periods of the crop cycle –, a research was performed from September 2009 to January 2010. The experimental design was a randomized complete block with four replications. Treatments were arranged in split plots, and the plots represented by the types of cover: soil uncovered and covered with black polypropylene (nonwoven cloth), and the subplots by the three periods of plant evaluation: 28, 56 and 84 days after transplant (DAT). Besides photosynthesis and transpiration, leaf area (LA), dry matter accumulation in leaves (DMAL), branches (DMAB), floral clusters (DMAFC) and total dry mass accumulation (TDMA) were also evaluated. Photosynthesis decreased linearly during the evaluation period and reached an estimated average of 23.18 µmol CO2 m^{-2} s^{-1} at 84 DAT, while LA, DMAL, DMAB, DMAFC and TDMA increased linearly and reached the maximum at 84 DAT. Transpiration rates were similar in the evaluation period (7.23; 7.16 and 7.67 µmol water m^{-2} s^{-1} respectively at 28, 56 and 84 DAT).

Key words: *Lycopersicon esculentum* Mill, *mulching*, leaf area, stomatal conductance.

INTRODUÇÃO

O crescimento e o rendimento final de uma cultivar ou outro material genético é o resultado de suas interações com o ambiente. Entretanto, para se compreender alguns aspectos da natureza dos controles intrínsecos de cada material, necessita-se do estabelecimento de índices mais detalhados que permitam uma melhor compreensão dessas interações, através da análise quantitativa do crescimento (Benincasa, 2003).

A área foliar de uma planta depende do número e do tamanho das folhas e, por conseqüência, do estádio de desenvolvimento da planta. A variação temporal da área foliar em geral aumenta até um limite máximo, no qual permanece por algum tempo, decrescendo em seguida, devido à senescência das folhas velhas. Como a fotossíntese depende da área foliar, o rendimento da cultura será maior quanto mais rápido a planta atingir o índice de área foliar máximo e quanto mais tempo à área foliar permanecer ativa (Pereira e Machado, 1987).

A condutância estomática pode ser entendida como mecanismo fisiológico que as plantas terrestres vasculares possuem para o controle da transpiração (Jarvis & McNaughton, 1986). Segundo Lima (1996), a epiderme das folhas encontra-se normalmente envolvida por uma cutícula relativamente impermeável, tanto ao vapor d'água quanto ao gás carbônico, mas contém grande quantidade de estômatos, cuja resposta, mediante a regulação da condutância estomática, controla a transpiração da folha e é influenciada por: luz, concentração de gás carbônico atmosférico, umidade e temperatura. Para Ludlow (1980), a condutância estomática é proporcional à transpiração, à fotossíntese líquida e ao potencial da água na folha.

Alguns trabalhos têm mostrado a importância do conhecimento acerca do crescimento e índices fisiológicos, bem como a influência de fatores externos sobre a produção final da planta (Peluzio et al., 1999; Fayad et al., 2001; Andriolo et al., 2004), entretanto não são comuns os estudos relacionados à este tema envolvendo a utilização de cobertura do solo no cultivo do tomate.

O agrotêxtil (TNT) tem sido empregado como manta sobre as plantas de melão e melancia (Medeiros et al., 2007), mas também, recentemente como cobertura do solo, proporcionando aumento de produção e diminuindo a incidência de plantas daninhas, em hortaliças como a alface (Reghin et al., 2002) e maior produtividade de frutos comerciais no cultivo do tomate (Factor et al., 2009).

Diante do exposto, objetivou-se com o presente trabalho, avaliar a fotossíntese e a transpiração do tomate 'SM-16' em duas condições de cultivo: cobertura e não cobertura do solo com polipropileno preto em três épocas do ciclo da cultura.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado na WG Fruticultura, no município de Baraúna, RN, no período de setembro/2009 a janeiro/2010, em Argissolo Vermelho-Amarelo (Embrapa, 1999).

O delineamento experimental adotado foi o de blocos casualizados completos, com quatro repetições. Os tratamentos foram dispostos em parcelas sub-divididas, sendo as parcelas representadas pelos tipos de coberturas do solo: sem cobertura e cobertura do solo com polipropileno preto (agrotêxtil), e as sub-parcelas pelas três épocas de avaliação das plantas: 28, 56 e 84 dias após o transplantio das mudas (DAT). Cada parcela foi composta por três fileiras de plantas, considerando-se como área útil a fileira central, excluindo-se as plantas das extremidades.

A semeadura foi realizada em 01/09/2009, em bandejas de poliestireno expandido de 200 células utilizando substrato comercial Golden Mix®, a base de fibra de coco. As mudas foram transplantadas no estádio de 4 a 6 folhas definitivas para a área experimental, aos 25 dias após a semeadura, em espaçamento de 2,0 m entre fileiras e 0,50 m entre plantas. Após a instalação do sistema de irrigação por gotejamento, o polipropileno preto (agrotêxtil) com gramatura de 46 g m^{-2} foi colocado sobre os camalhões, correspondente, as fileiras de plantas, nas parcelas dos tratamentos com cobertura do solo.

As medições das taxas fotossintéticas foram feitas com auxílio de um medidor de fotossíntese LI-6400 (LI-COR Biosciences), aos 28, 56 e 84 dias após o transplantio amostrando-se uma planta da área útil da parcela. Os teores de CO_2 foram fixados em 400 µmoles m^2 s^{-1} e a intensidade luminosa em 1500 µmoles de fótons m^2 s^{-1}. A transpiração foi quantificada com auxílio de porômetro de difusão dinâmica modelo AP-4 (Delta-T devices). Curvas diárias de transpiração foram elaboradas a partir da leitura da condutância estomática de uma folha bem iluminada da planta em sete horários (de duas em duas horas), iniciando-se às seis horas da manhã. Na primeira leitura, as folhas foram marcadas com auxílio de uma fita colorida numerada, e as leituras posteriores foram realizadas nas mesmas folhas e na seqüência

inicial. Esses dados foram transferidos para um computador e foram elaboradas curvas diárias de transpiração e calculadas as taxas de fotossíntese.

Os acúmulos de massa seca nas folhas, ramos, cachos florais, frutos e total foram obtidos através de pesagens da matéria seca de cada órgão em cada época, 28, 56 e 84 DAT expressos em g planta^{-1}.

A área foliar foi obtida através do método do disco corrigido, que consiste da retirada de discos, de área conhecida, das folhas frescas, através de um furador de rolhas. Com a obtenção da massa seca das folhas (MSF) e da massa seca dos discos (MSD) e a partir do conhecimento da área dos discos (AD), foi calculada a área foliar (AF) total através da equação: AF = (MSF AD)/ MSD.

Os dados foram submetidos às análises de variância através do software SAEG, e de regressão regressões polinomiais através do software Table Curve 2D.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A interação entre cobertura do solo x épocas de avaliação (DAT) não exerceu efeitos significativos sobre as características avaliadas.

A fotossíntese não foi afetada pelos tipos de cobertura do solo registrando uma média, durante o período de avaliação, de 25,14 µmol CO_2 m^2 s^{-1}. Freitas et al., (2009) também não constataram diferenças significativas entre o solo descoberto e o agrotêxtil preto ao trabalharem com a cultivar Mariana, porém registraram valores médios de 27,58 µmol CO_2 m^2 s^{-1}.

Observou-se que a fotossíntese apresentou comportamento linear decrescente durante o período de avaliação atingindo aos 84 DAT uma média estimada de 23,18 µmol CO_2 m^2 s^{-1} (Figura 1 A), correspondendo uma redução de 14,46% em relação aos 28 DAT. Este fato pode ser atribuído ao aumento da área foliar (Figura 1 B) durante o período de avaliação, o que contribuiu para o auto-sombreamento das folhas diminuindo a sua eficiência fotossintética. Segundo Benincasa (2003) a área foliar cresce até que o auto-sombreamento passa a ser prejudicial diminuindo a eficiência fotossintética. Como a fotossíntese depende da área foliar, o rendimento da cultura será maior quanto mais rápido a planta atingir o índice de área foliar máximo e quanto mais tempo à área foliar permanecer ativa (Pereira e Machado, 1987).

A transpiração da planta não foi afetada pelos tipos de cobertura do solo registrando um valor médio diário durante o período de 28 a 84 DAT de 7,35 µmol H_2O m^{-3} s^{-1}.

O crescimento de folhas (MSFO), ramos (MSR), cachos florais (MSCF) e totais (MST) não foram influenciados significativamente pelos tipos de cobertura do solo, e registraram em média, 160,77; 68,16; 12,55 e 351,44 g planta^{-1} de massa seca acumulada no período de avaliação.

Conforme a Figura 1 observa-se comportamento linear crescente dos 28 DAT (20,24; 10,86; 1,82 e 100,96 g planta^{-1}, respectivamente, MSFO, MSR, MSCF, MST) aos 84 DAT (301,30; 125,64; 26,70 e 750,26 g planta^{-1}, respectivamente, MSFO, MSR, MSCF, MST) para as características avaliadas, indicando que ocorreu intenso crescimento durante esse período do ciclo do tomateiro.

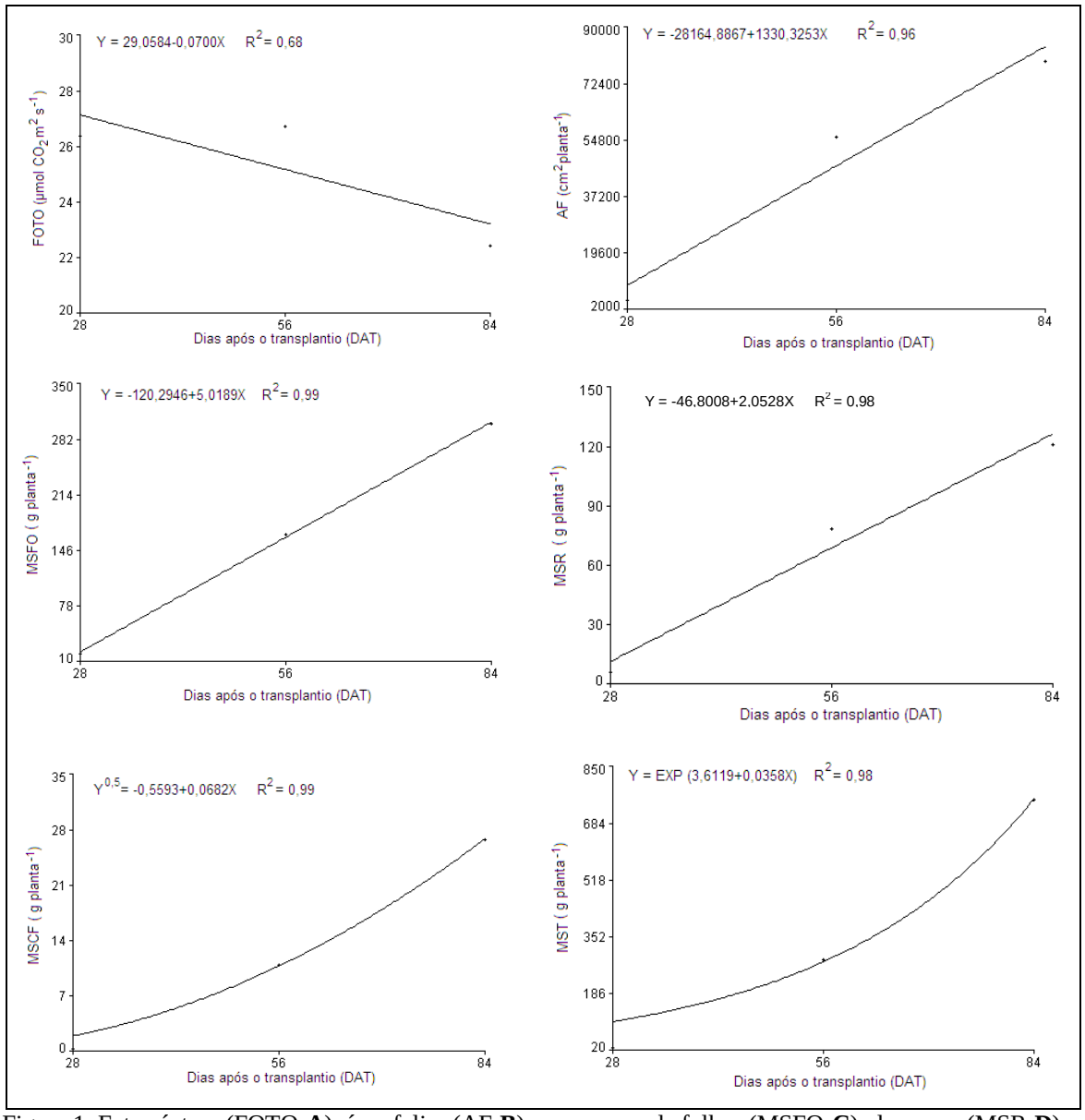


Figura 1. Fotossíntese (FOTO-**A**), área foliar (AF-**B**), massa seca de folhas (MSFO-**C**), de ramos (MSR-**D**), de cachos florais (MSCF-**E**) e massa seca total (MST-**F**) de tomate em função de DAT. Baraúna, RN, 2009.

CONCLUSÃO

Os tipos de coberturas de solo não afetaram a fotossíntese, a transpiração e o crescimento do tomateiro; a fotossíntese diminuiu durante o período de avaliação atingindo aos 84 DAT uma média estimada de 23,18 µmol CO_2 m^2 s^{-1}; as taxas de transpiração foram semelhantes no período de avaliação (7,23; 7,16 e 7,67 µmol de água m^{-2} s^{-1}, respectivamente, aos 28, 56 e 84 DAT); a AF, AMSF, AMSR, AMCF e ACMST aumentaram durante o período de avaliação atingindo o máximo aos 84 DAT.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRIOLO JL; ESPINDOLA MCG; GODOI R; BORTOLOTTO OC; LUZ GL. Crescimento e produtividade de plantas de tomateiro em cultivo protegido sob alta densidade e desfolhamento. **Ciência Rural** 34: 1251-1253, 2004.

BENINCASA M.M.P. **Análise de crescimento de plantas: noções básicas**. Jaboticabal: FUNEP, 42p. 2003.

FACTOR TL; LIMA JÚNIOR S; PURQUEIRO L.F.V; BRANCO R.F; BLAT, S.F; ARAÚJO J.A.C. Produtividade e qualidade de tomate em função da cobertura do solo e planta com agrotêxtil. **Horticultura Brasileira 27**: Suplemento. CD-ROM. 2009.

FAYAD J.A; FONTES P.C.R; CARDOSO A.A; FINGER L.F; FERREIRA F.A. Crescimento e produção do tomateiro cultivado sob condições de campo e de ambiente protegido. **Horticultura Brasileira** 19: 232-237. 2001.

FREITAS RMO; DOMBROSKI J.L.D; NEGREIROS M.Z; LOPES W.A.R; RODRIGUES G.S.O; ARAÚJO A.P; SOARES A.M; FREIRE A.G. Produção de biomassa, fotossíntese e condutância estomática do tomate 'Mariana' em três condições de cultivo: sem cobertura e com cobertura do solo com polietileno preto e TNT de polipropileno preto. **Horticultura Brasileira** 27: S492-S497. 2009.

JARVIS, P.G. & McNAUGHTON, K.G. Stomatal control of transpirations: scaling up from leaf to region. **Advances Ecological Research,** London, 15:1-49, 1986.

LIMA, W.P. **Impacto ambiental do eucalipto.** São Paulo: Universidade de São Paulo, 301p. 1996.

LUDLOW, M.M. **Adaptative significance of stomatal response to water stress.** In: TURNER, N.C. & KRAMER, P.J., eds. Adaptation of plants to water and high temperature stress. New York, John-Wiley, p.123-138, 1980.

MEDEIROS J.F; SANTOS S.C.L; CÂMARA M.J.T; NEGREIROS M.Z. Produção de melão Cantaloupe influenciado por coberturas do solo, agrotêxtil e lâminas de irrigação. **Horticultura Brasileira** 25: 538-543, 2007.

PELUZIO, J. M.; CASALI, V. W. D.; LOPES, N. F. Partição de assimilados em tomateiro após a poda apical. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 13, n. 1. p. 41-43, 1995.

PEREIRA, A.R.; MACHADO, E.C. **Análise quantitativa do crescimento de comunidade vegetal**. Campinas: Instituto Agronômico, 33 p. 1987. (Boletim Técnico, 114).

REGHIN M.Y; PURISSIMO C; FELTRIM A.L; FOLTRAN M.A. Produção de alface utilizando cobertura do solo e proteção de plantas. **Scientia Agrária** 3: 69-77, 2002.

AGRADECIMENTOS

À UFERSA e ao CNPq pelo auxílio financeiro à pesquisa e concessão da bolsa do PIBIC, e à WG Fruticultura pelo apoio logístico.

Métodos de superação de dormência em sementes de flamboyant (Delonix regia).

Aridênia Peixoto Chaves[1]; Jailma Suerda Silva de Lima[2]; Maria Clarete Cardoso Ribeiro[3]; Gardênia Silvana Rodrigues[4]; Clarisse Pereira Benedito[5];

[1]Aluna de graduação do curso de Agronomia da UFERSA – Bolsista PICI – e-mail: aridenia.peixoto@hotmail.com

[2]Professor do Curso de Agronomia, Administração e BCT, UFERSA – Departamento de Ciências Vegetais (Orientador).

[3] Professora do Curso de Agronomia, UFERSA – Departamento de Ciências Vegetais.

[4] Aluna da Pós-Graduação curso Fitotecnia, UFERSA – Departamento de Ciências Vegetais.

[5] Aluna da Pós-Graduação curso Fitotecnia, UFERSA – Departamento de Ciências Vegetais.

RESUMO

Dois ensaios foram realizados, com o objetivo de avaliar a eficiência de diversos métodos na superação da dormência em sementes de flamboyant. O delineamento experimental utilizado nos dois ensaios foi o inteiramente casualizado, com quatro repetições de 25 sementes. No primeiro ensaio foram avaliados oito tratamentos. Os tratamentos foram: 1-Testemunha (sementes não escarificadas), 2- sementes intactas + embebição por 24 horas, 3- escarificação mecânica, 4- escarificação mecânica + embebição por 24 horas, 5- água quente à 80º C por 5 min, 6- água quente à 80º C por 5 min + embebição por 24 horas, 7- escarificação química com ácido sulfúrico por 5 min e 8- escarificação química com ácido sulfúrico por 5 min + embebição por 24 horas. No segundo foram avaliados sete tratamentos. Os tratamentos foram constituídos pelo tempos de escarificação química com ácido sulfúrico: 1-testemunha –sementes não escarificadas), 2- 5min, 3- 10 min, 4- 15 min, 5- 20 min, 6- 25 min e 7- 30 min. As características avaliadas foram: porcentagem de emergência, índice de velocidade de emergência, altura de plântulas, comprimento de raiz e massa seca das plântulas. Pode-se observar diferença significativa entre os tratamentos avaliados. Entre os tratamentos avaliados no primeiro ensaio destacam-se a escarificação mecânica e o aquecimento em H_2O `80 ºC. No segundo ensaio a superação da dormência de flamboyant foi obtida com a imersão das sementes por cerca de 3 minutos no ácido sulfúrico.

Palavras-chave: *Delonix regia*, germinação, arborização.

ABSTRACT

METHODS OF BREAKING DORMANCY IN SEEDS OF FLAMBOYANT (*Delonix regia*). Two tests were performed aiming to evaluate the efficiency of several methods for breaking dormancy in seeds of flamboyant. The experimental design in both tests was completely randomized with four replications. Eight treatments were analyzed in the first test. The treatments were 1-Control (non scarified seeds), 2-Intact seeds soaking for 24 hours, 3-mechanical scarification, 4-mechanical scarification soaking for 24 hours, 5-Hot water at 80°C for 5 min., 6-Hot water at 80°C for 5 min. soaking for 24 hours, 7-Chemical scarification with sulfuric acid for 5 min., and 8-Chemical scarification with sulfuric acid for 5 min. soaking for 24 hours. Seven treatments were evaluated in the second test. The treatments consisted of the time of chemical scarification with sulfuric acid: 1-0 min. (Control – non scarified seeds), 2-5 min., 3-10 min., 4-15 min., 5-20 min., 6-25 min. and 7-30 min. The observed characteristics were emergence percentage, speed of emergence index, seedling height, root length and dry mass of seedlings. There was a significant difference among the treatments analyzed. Mechanic scarification and heating with water at 80°C stand out among the treatments analyzed in the first test. In the second one dormancy of flamboyant was obtained by soaking seeds for 4 min. in sulfuric acid.

Keywords: *Delonix regia*, germination, afforestation.

INTRODUÇÃO

As áreas verdes urbanas proporcionam melhorias no ambiente excessivamente impactado das cidades e benefícios para seus habitantes. Essas áreas verdes exercem funções específicas para a

comunidade a qual pertence. Uma delas é a função estética, que diz respeito à diversificação da paisagem construída e o embelezamento da cidade.

Para a implantação dessas áreas se faz necessário a produção de mudas, e como alternativa em decorrência da adequada habilidade de adaptação está a produção de mudas de essências florestais nativas, com a finalidade de promover a arborização urbana, e que apresenta-se como uma importante alternativa na diversificação econômica dos produtores rurais. No Brasil a *Delonix regia*, também conhecida por *flor-do-paraíso*, *pau-rosa*, *flamboyant* e *acácia-rubra*, é uma árvore da família das leguminosas (Fabaceae). É nativa da ilha de Madagascar, no continente africano e é muito utilizada pelo seu valor ornamental na arborização de ruas e praças, devido as suas belíssimas flores.

Um dos entraves para produzir mudas de essência florestal é a falta de semente e tecnologia adequada para superar sua dormência. O flamboyant apresentam dormência tegumentar, que é freqüente nas leguminosas, com tegumentos duros, espessos e impermeáveis à água, causando dormência à semente (POPINIGIS, 1977). A dormência causada por fatores inerentes ao tegumento da semente, pode ser interrompida por vários métodos, os quais dependem basicamente das causas e tipo de dormência, conseqüentemente, para cada espécie, pode existir um ou mais tratamentos adequados.

Os diversos tratamentos usados para superar esse tipo de dormência baseiam-se no princípio de dissolver a camada cuticular cerosa ou formar estrias/perfurações no tegumento das sementes, pois a sua ruptura é imediatamente seguida de embebição, o que propicia o início do processo germinativo (BIANCHETTI; RAMOS, 1982). Entre os tratamentos utilizados com sucesso para superação da dormência tegumentar de espécies florestais, destacam-se a escarificação mecânica e química, além da imersão das sementes em água quente. A aplicação e a eficiência desses tratamentos dependem do grau de dormência, que é variável entre diferentes espécies, procedências e época de colheita.

Diante disso o objetivo deste trabalho é avaliar a eficiência de diversos métodos na superação da dormência em sementes de flamboyant.

MATERIAL E MÉTODOS

Dois experimentos foram realizados, na casa de vegetação do Horto de Plantas Medicinais do Departamento de Ciências Vegetais da Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA. O primeiro ensaio foi conduzido de novembro a janeiro de 2010. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com oito tratamentos e quatro repetições de 25 sementes cada.

Os tratamentos foram constituídos por: 1-Testemunha (sementes não escarificadas), 2- sementes intactas + embebição por 24 horas, 3- escarificação mecânica, 4- escarificação mecânica + embebição por 24 horas, 5- água quente à 80º C por 5 min, 6- água quente à 80º C por 5 min + embebição por 24 horas, 7- escarificação química com ácido sulfúrico por 5 min e 8- escarificação química com ácido sulfúrico por 5 min + embebição por 24 horas. O segundo ensaio foi conduzido de fevereiro a abril de 2010, no Laboratório de Análises de sementes. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com sete tratamentos e quatro repetições de 25 sementes cada. Os tratamentos foram constituídos pelo tempo de escarificação química com ácido sulfúrico: 1-testemunha -sementes não escarificadas, 2- 5min, 3- 10 min, 4- 15 min, 5- 20 min, 6- 25 min e 7- 30 min. Cada ensaio foi instalado em bandejas plásticas, com dimensões 33 cm, 23 cm, 4,5 cm (comprimento, largura e altura) respectivamente, previamente lavadas e esterilizadas com água sanitária a 10%. O substrato utilizado foi areia lavada e esterilizada em autoclave à 121ºC por 1 hora.

As características avaliadas foram: porcentagem de emergência, índice de velocidade de emergência, altura de plântulas, número de folhas, comprimento de raiz e massa seca das plântulas. Uma análise univariada de variância foi realizada nestas características através do aplicativo software SISVAR (FERREIRA, 2003). O teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade foi usado na comparação entre as médias dos tratamentos. Um ajustamento de curvas de regressão para o fator tempo de imersão em ácido sulfúrico, utilizou-se o software Table curve (JANDEL SCIENTIFIC, 1991).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ensaio I

Conforme a análise de variância pode-se observar resposta significativa dos tratamentos para todas as características avaliadas, com exceção da massa seca da parte aérea (Tabela 1).

Tabela 1. Valores médios de porcentagem de emergência (Emerg %), índice de velocidade de emergência (IVE), altura de plantas (AP), comprimento de raiz (CR) e massa seca da parte aérea (MS) em função de métodos de superação de dormência. Mossoró-RN, 2010.

Tratamentos	Características avaliadas				
	Emerg(%)	IVE	AP (cm)	CR (cm)	Ms (g)
S.I	36,86 a	5,85 b	7,19 abc	3,68 ab	1,78 a
S.I+BEM	31,59 ab	4,53 b	5,82 c	3,31 b	1,60 a
ESC	44,37 a	39,17 a	8,02 ab	4,96 a	1,35 a
ESC+BEM	10,88 b	4,82 b	6,59 bc	4,07 ab	0,80 a
Água quente (AQ)	48,52 a	17,10 b	8,55 a	4,30 ab	1,55 a
AQ+BEM	37,33 a	8,07 b	6,23 bc	3,87 ab	1,75 a
Ácido súlfurico (AS)	43,88 a	15,11b	6,87abc	4,61 ab	1,72 a
AS+BEM	37,81 a	10,56 b	7,48 abc	3,96 ab	1,62 a
CV(%)	25,34	43,98	11,10	15,80	33,11

*Médias seguidas pela mesma letra na coluna não difere entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. SI=Sementes intactas; SI+EMB= Sementes intactas + embebição por 24h; ESC=Escarificação mecânica com lixa; ESC+EMB=Escarificação mecânica com lixa + embebição por 24 horas; AQ=água quente à 80º C por 5 min; AQ+EMB=Água quente à 80º C por 5 min + embebição por 24 horas; AS=Ácido sulfúrico (por 5 min)**;** AS+EMB=ácido sulfúrico 5 min+ embebição em água por 24h.

A porcentagem de emergência variou entre 10,88% e 48,52%, nos tratamentos propostos neste trabalho. A maior porcentagem de emergência foi obtida com a imersão das sementes em água quente por cinco minutos, enquanto que o pior desempenho foi obtido com a escarificação das sementes e posterior embebição por 24 horas. Montardo et al. (2000) encontraram uma resposta favorável com a utilização da água quente na superação da dormência em sementes de espécies do gênero *Adesmia*. A baixa germinação das sementes se deve provavelmente a um baixo ganho de água durante a embebição, uma vez que as sementes de flamboyant apresentam dormência tegumentar. O índice de velocidade de emergência (IVE) foi maior no tratamento em que as sementes foram escarificadas com lixa, enquanto que os demais tratamentos não apresentaram resultados diferentes entre si. A escarificação mecânica promoveu a entrada de água nas sementes de flamboyant, conseqüentemente, reativação dos processos metabólicos, acelerando a velocidade de emergência de plântulas. Este índice é de fundamental importância no desenvolvimento de plantas, uma vez que existe uma relação direta entre a velocidade na emergência e o desenvolvimento da planta.

Conforme o resultado observou-se que o tratamento de imersão das sementes em água quente promoveu a maior altura, não diferindo estatisticamente da escarificação mecânica. O maior comprimento de raiz, foi verificado com a escarificação mecânica. Com relação à massa seca de plântulas não foi possível detectar diferença entre os tratamentos testados. Em alguns trabalhos com superação de dormência foi possível obter efeito dos tratamentos com relação a massa seca de plântulas, como por exemplo em sementes de *Mimosa caesalpiniaefolia* foi observado que a imersão em água fervente por dois minutos proporcionou menor conteúdo de massa da matéria seca nas plântula (Bruno et al. 2001).

Ensaio II

Para as características, altura de plantas, comprimento de raiz nenhuma equação se ajustou aos dados. Para a porcentagem de emergência (Figura 1A) e IVE (Figura 1B), podemos observar que ao se aumentar o tempo de imersão no ácido sulfúrico, após os 3 minutos, observou-se uma redução gradual para porcentagem de emergência e IVE, obtendo nos 3 minutos uma porcentagem de emergência (64,04%) e um IVE de 18,40.

Podemos observar na figura 1C, que o melhor tempo de imersão de ácido sulfúrico em sementes de flamboyant, que refletiu a maior quantidade de massa seca aos 15 dias foi de 30 minutos, promovendo uma massa seca de 2,10 g por planta.

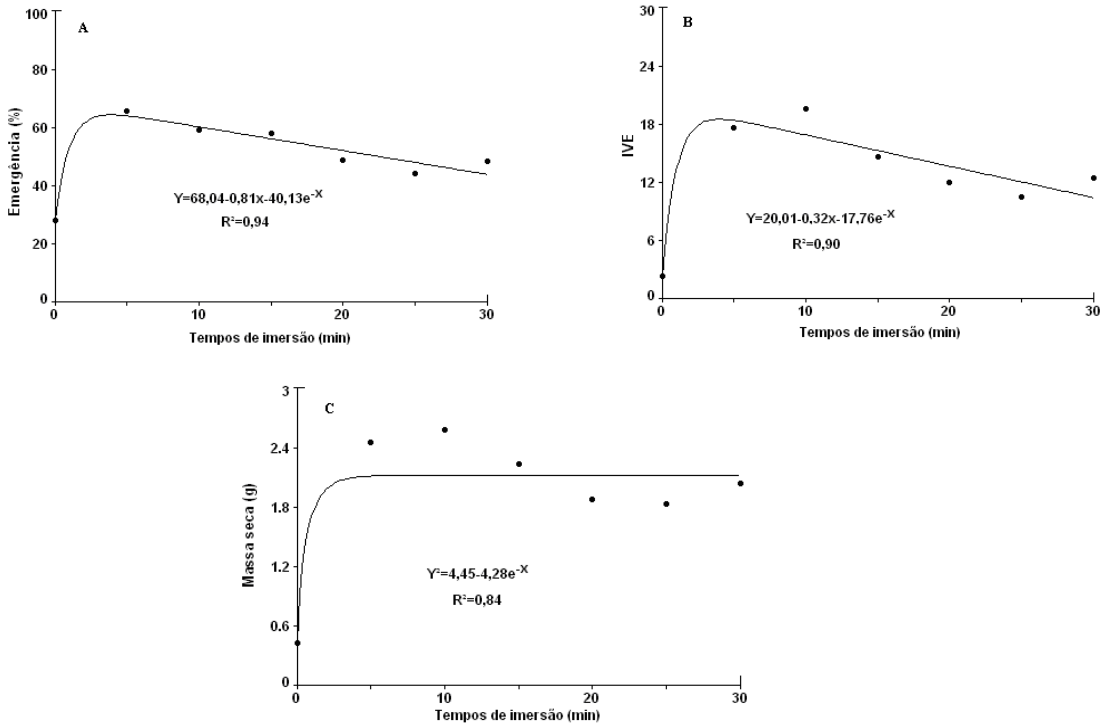


Figura 1. Porcentagem de emergência (A), índice de velocidade de emergência (IVE) (B) e massa seca da parte aérea (C)de plântulas de flamboyant (*Delonix regia)* submetidas a diferentes tempos de imersão em ácido sulfúrico. Mossoró, 2010.

CONCLUSÕES

Entre os tratamentos para superação de dormência destacam-se a escarificação mecânica e o aquecimento em H_2O à 80 ºC.

A superação da dormência de flamboyant foi obtida com a imersão das sementes por 4 minutos no ácido sulfúrico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bianchetti, A.; Ramos, A. Comparação de tratamentos para superar a dormência de sementes de canafístula *Peltophorum dubium* (Spreng.) Taubert. **Boletim de Pesquisa Florestal**, 04:. 91-99, 1982.

Bruno, R.L.A et al. Tratamentos pré-germinativos para superar a dormência de sementes de *Mimosa caesalpiniaefolia* Benth. **Revista Brasileira de Sementes.** Vol(23):136-143. 2001.

Ferreira, D.S. **SISVAR** versão 4.3 (Build 45). Lavras: DEX/UFLA. 2003.

Jandel Scientific. 1991. *Table curve:* curve fitting software. Corte Madera, CA: Jandel Scientific. 280p.

Montardo, D.P.; CRUZ, F.P.; CAETANO, J.H.; BOLDRINI, I.I.; DALL' AGNOL, M. Efeito de dois tratamentos na superação de dormência de sementes de cinco espécies de Adesmia DC. **Revista Científica Rural**. Vol (5): 1-7, 2000.

Popinigis, F. **Fisiologia da semente**. Brasília, AGIPLAN, 289p, 1977.

AGRADECIMENTOS

A UFERSA pela concessão da bolsa (PICI) para a execução do trabalho.

Efeito de herbicidas e da interferência de plantas daninhas sobre o crescimento do mamoeiro.

Cheyla Magdala de Sousa Linhares[1]; Francisco Cláudio Lopes de Freitas[2]; Paula Gracielle Morais Lima do Nascimento[3]; Fabiana Aline Oliveira de Santana [4]; Ana Paula Medeiros dos Santos Rodrigues [4]

[1]Aluna de graduação do curso de Agronomia da UFERSA – Bolsista PICI – e-mail: cheyla_magdala@hotmail.com

[2]Professor do Curso de Agronomia, UFERSA – Departamento de Ciências Vegetais (Orientador)

[3]Mestranda, Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia - UFERSA.

[4]Aluna de graduação do curso de Agronomia da UFERSA

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a interferência de plantas daninhas e de herbicidas aplicados em pré-emergência sobre o crescimento do mamoeiro (*Carica papaya*). Os tratamentos avaliados foram ametryn (2000 g ha^{-1}), diuron (1500 g ha^{-1}) ametryn+diuron (1500 + 1000 g ha^{-1}), flumioxazin (50 g ha^{-1}), Isoxaflutole (112,5 g ha^{-1}), uma testemunha com capinas regulares e outra sem capinas. Aos 07, 14, 21 e 28 dias após aplicação dos herbicidas (DAA) foram realizadas avaliações visuais de intoxicação nas plantas mamão e aos 0, 28, 42, 56 e 72 DAA, avaliações de altura de plantas e diâmetro do caule, e aos 28 DAA avaliou-se a massa da matéria seca das plantas daninhas. Os herbicidas ametryn, diuron, flumioxazin e a mistura ametryn mais diuron causaram severa intoxicação nas plantas de mamão, causando lhes a morte, enquanto que isoxaflutole causou intoxicação nas mudas de mamão que apresentaram recuperação aos 28 DAA. A interferência das plantas daninhas resultou em plantas de mamão com menor diâmetro do caule, embora a altura de plantas não tenha sido influenciada.

Palavras-chaves: *Carica papaya*, seletividade, competição.

ABSTRACT

EFFECT OF HERBICIDES AND INTERFERENCE ON GROUTH OF PAPAYA. This study aimed to evaluate the interference of weeds and herbicides applied pre-emergence on the growth of papaya (**Carica papaya**). The treatments were ametryn (2000 g ha^{-1}), diuron (1500 g ha^{-1}) ametryn + diuron (1500 + 1000 g ha^{-1}), flumioxazin (50 g ha^{-1}), Isoxaflutole (112.5 g ha^{-1}), a tratament with regular weeding and no other fields. At 07, 14, 21 and 28 days after herbicide application (DAA) were evaluated visually intoxication and papaya plants at 0, 28, 42, 56 and 72 DAA, evaluations for plant height and stem diameter and 28 DAA was evaluated from the dry mass of weeds. Ametryn herbicides, diuron, flumioxazin and mixing ametryn more diuron caused severe poisoning in papaya plants, causing them to death, while isoxaflutol caused poisoning in papaya plants that had recovered at 28 DAA. The weed interference resulted in papaya plants with smaller stem diameter, although plant height was not influenced.

Key words: *Carica papaya*, selectivity, competition.

INTRODUÇÃO

O Brasil é o maior produtor mundial de mamão (*Carica papaya*), sendo cultivado em quase todo o território nacional, sobretudo no estado da Bahia com 48,2% da produção nacional, seguido do Espírito Santo com 37% (IBGE, 2009). Todavia, nos últimos anos, o Estado do Rio Grande do Norte teve sua área cultivada ampliada, com a produção voltada, principalmente, ao mercado externo, com incremento de 23% no volume exportado em 2006, em comparação ao ano anterior, gerando receita de aproximadamente US$ 5 milhões (LEGNARO, 2007).

Diversos fatores bióticos e abióticos interferem quantitativa e qualitativamente na produção do mamoeiro, dentre eles as plantas daninhas que competem com a cultura por água, luz e nutrientes, podem ser hospedeiras de pragas e doenças, além de dificultar operações de tratos culturais e colheita. A fase mais sensível da cultura à interferência das plantas daninhas ocorre durante a sua formação, especialmente, nos três primeiros meses após o transplantio. O método de controle normalmente adotado

pelos produtores é o mecânico por meio de capinas manuais, principalmente na linha de plantio, onde a competição é mais intensa. Nesse período, são realizadas até quatro capinas, cujo custo pode chegar a R$ 1.200,00 por hectare. Esses custos de controle elevados mostram a necessidade de desenvolver novas tecnologias para o manejo de plantas daninhas na cultura do mamoeiro recém-transplantada (RONCHI et al., 2008).

Além disso, o controle manual de plantas daninhas na linha de plantio, com o uso de enxadas, tem causado ferimentos no sistema radicular provavelmente por este ser superficial (MASR, 1993; COSTA et al, 2003) e no caule do mamoeiro, além de prejudicar o sistema de irrigação (perfuração das mangueiras de gotejamento) e apresentar pouca eficiência no controle de algumas espécies de propagação vegetativa que rebrotam com facilidade.

As pesquisas relacionadas ao manejo de plantas daninhas na cultura do mamão no Brasil e no mundo são ainda incipientes. A carência de informações sobre essa área do conhecimento é grande, chegando-se ao ponto de serem feitas extrapolações sobre o manejo de plantas daninhas de outras culturas como os citros para a do mamoeiro. (CARVALHO, 2003, 2005; RONCHI et al., 2008).O presente trabalho teve como objetivo a interferência de plantas daninhas e de herbicidas aplicados em pré-emergência sobre o crescimento do mamoeiro.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido na WG FRUTICULTURA, Sítio Sumidouro – Zona Rural município de Baraúna – RN, através de um ensaio avaliando, separadamente, os herbicidas/misturas que obtiveram melhor desempenho em ensaios preliminares, aplicados em pré-emergência das plantas daninhas, antes do transplantio da cultura do mamoeiro. O delineamento experimental foi em blocos casualisados, sendo os seguintes tratamentos: ametryn (2000 g ha^{-1}), diuron (1500 g ha^{-1}) ametryn+diuron (1500 + 1000 g ha^{-1}), flumioxazin (50 g ha^{-1}), Isoxaflutole (112,5 g ha^{-1}), uma testemunha mantida no limpo e uma testemunha sem capinas, com quatro repetições.

As parcelas foram compostas por três fileiras de 6,0 m, espaçadas de 3,0 m, com 10 mudas de mamão espaçadas de 60 cm. Foi considerada área útil a fileira central, eliminando-se duas plantas de cada extremidade. A aplicação dos herbicidas foi realizada, no dia anterior ao transplantio, utilizando-se pulverizador costal, mantido à pressão constante pelo CO2, equipado com barra com dois bicos XR 11002, espaçados de 50 cm, mantidos à altura de 50 cm do alvo, à pressão de 250 kPa, com volume de calda de 200 L ha^{-1}.

Aos 07, 14, 21 e 28 dias após aplicação dos herbicidas (DAA) foram realizadas avaliações visuais de intoxicação nas plantas mamão, utilizando-se a escala de 0 a 100, em que 0 representa ausência de intoxicação e 100, morte das plantas. E aos 0, 28, 42, 56 e 72 DAA, foram realizadas avaliações de altura de plantas e diâmetro do caule, sendo a altura de plantas medida a partir da distância vertical entre o solo e a inserção da folha mais nova, e o diâmetro do caule, medido a 10 cm do solo, com paquímetro, em cinco plantas da área útil das parcelas. Aos 28 DAA foi realizada avaliação da massa da matéria seca das plantas daninhas, por meio de duas amostragens em quadrados com 0,50 m de lado (0,25 m^2). As plantas infestantes foram colhidas ao nível do solo e levadas à estufa com circulação forçada de ar à temperatura de 65 °C, até massa constante, para determinação da massa seca.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, a 5% de probabilidade, pelo teste F e em caso de significância, para intoxicação, altura e diâmetro de plantas de mamão foi utilizada análise de regressão. A escolha do modelo foi em função da explicação biológica do fenômeno e da significância dos parâmetros e do quadrado médio da regressão. Para a massa seca de plantas daninhas, as médias foram comparadas pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As principais plantas daninhas que ocorreram na área foram trapoeraba(*Commelina benghalensis* L.), capim-carrapicho(*Cenchrus echinatus*), apaga-fogo(*Alternanthera tenella*) e capim-pé-de-

galinha(*Alternanthera tenella*). Na avaliação realizada aos 14 DAA, o maior acúmulo de massa seca das plantas infestantes foi verificado na testemunha sem capinas, seguido pelos tratamentos com aplicação de isoxaflutol e flumioxazin . Os tratamentos com aplicação de ametryn, diuron e diuron + ametryn apresentaram maior eficácia no controle das plantas daninhas, com menor acúmulo de massa seca, não diferindo do tratamento com capinas (Tabela 1).

Tabela 1. Massa da matéria seca de plantas daninhas aos 14 dias após a aplicação dos herbicidas.

Tratamento	Massa seca (gramas/m²)
Ametryn	30,11bc*
Diuron	35,17bc
Diuron + Ametryn	15,49bc
Flumioxazin	45,25abc
Isoxaflutol	67,03ab
Sem controle de plantas daninhas	96a
Com controle de plantas daninhas	4,47c

*Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

Os herbicidas ametryn, diuron, flumioxazin e a mistura ametryn mais diuron causaram severa intoxicação nas plantas de mamão, causando lhes a morte. Estes resultados divergem dos obtidos por FELIPE et al. (2010), que não verificaram intoxicação dos referidos herbicidas sobre mudas de mamão, em trabalho conduzido em casa vasos, utilizando-se latossolo vermelho-amarelo, com pH 4,7 e 3,0 % de matéria orgânica. A provável causa da maior intoxicação no presente trabalho se deve provavelmente, à menor sorção dos herbicidas no solo em conseqüência do maior pH (7,8) e da menor % de matéria orgânica (0,8).

Segundo ANDRADE (2009), herbicidas como o ametryn tem a sorção reduzida em solos com menor teor de matéria orgânica e com pH mais elevado, aumentando a disponibilidade no solo e consequente lixiviação à medida em que o pH se afasta do seu pKa que é de 4,1. Esta maior disponibilidade e mobilidade pode ter possibilitado a absorção dos herbicidas pelo sistema radicular, resultando na intoxicação da cultura. Assim sendo, constata-se que a seletividade de herbicidas para a cultura do mamão pode variar em função das características físicas e químicas do solo, devido à disponibilidade e mobilidade diferenciada do produto no perfil do solo.

O herbicida isoxaflutol causou intoxicação nas mudas de mamão que apresentaram recuperação aos 28 DAA (Figura 1), no entanto, trata-se de um herbicida que controla apenas plantas daninhas gramíneas e consequentemente, não exerceu bom controle das plantas dicotiledôneas, resultando em controle inferior aos demais herbicidas, necessitando ser aplicado juntamente com um latifolicida.

Com a intoxicação severa, causando a morte das plantas, as curvas de altura de plantas e diâmetro de caule de plantas de mamão nos tratamentos com os herbicidas ametryn, diuron, flumioxazin e a mistura ametryn mais diuron apresentaram resultado semelhante, pois as plantas só foram medidas no dia do transplantio. Enquanto que os tratamentos com o herbicida isoxaflutole, com capinas e sem capinas apresentaram altura de plantas semelhantes, embora as plantas daninhas tenham proporcionado plantas de mamão com menor diâmetro do caule nos tratamentos sem capinas e com aplicação de isoxaflutole, visto que este não exerce bom controle sobre as infestantes dicotiledôneas, demonstrando que o diâmetro do caule é a característica mais indicada para se medir o grau de interferência, pois sob competição, especialmente por luz, as plantas tendem a aumentar o seu crescimento em altura, resultando em plantas estioladas, com caule mais fino (Figura 2).

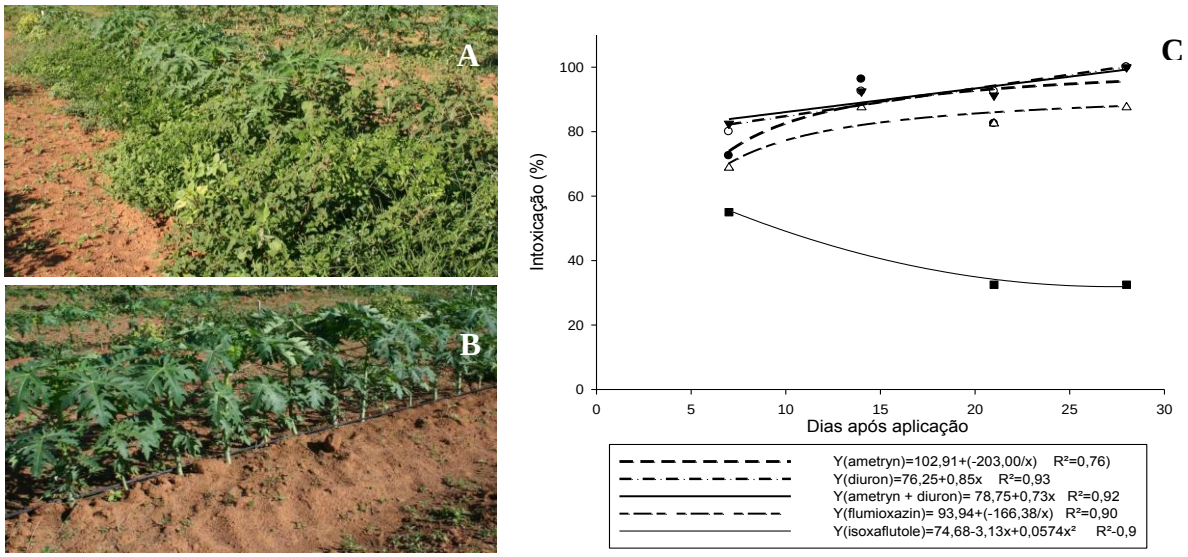


Figura 1. Testemunha sem capinas (A) e com capinas (B) e porcentagem de intoxicação de plantas de mamão em função da aplicação dos herbicidas ametryn, diuron, ametryn + diuron, flumioxazin e isoxaflutole, aos 7, 14, 21 e 28 dias após a aplicação(C).

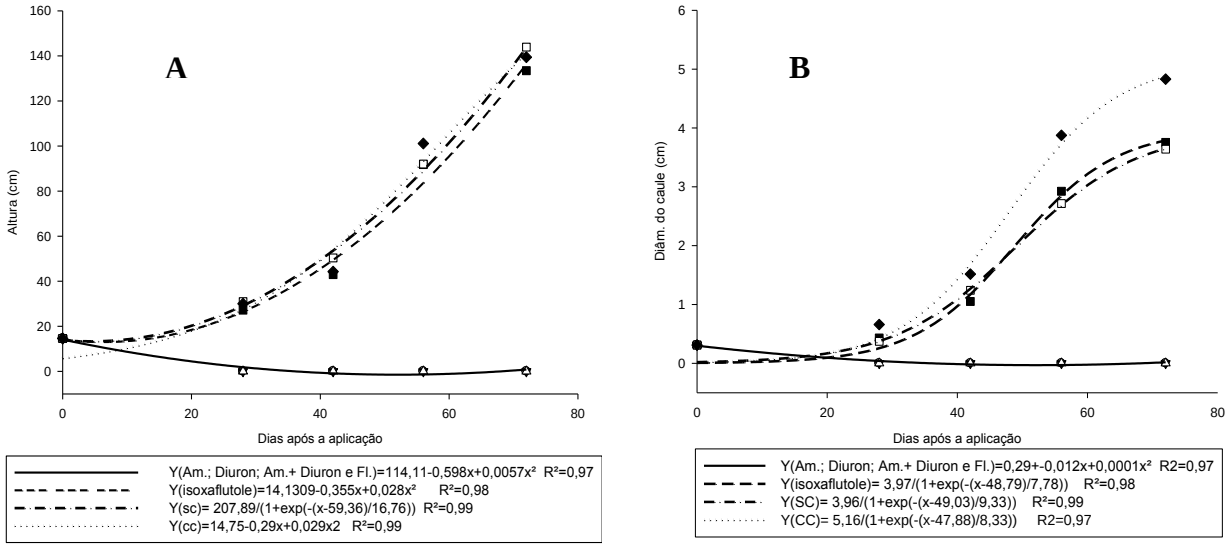


Figura 2. Altura (A) e diâmetro de caule (B) de plantas de mamão em função dos tratamentos com capinas (CC), sem capinas (SC) e da aplicação dos herbicidas ametryn (Am), diuron, ametryn + diuron (Am. + diuron), flumioxazin (Fl.) e isoxaflutole, aos 28, 42, 54 e 72 dias após a aplicação.

CONCLUSÕES

Os herbicidas ametryn, diuron, flumioxazin e a mistura ametryn mais diuron causaram severa intoxicação nas plantas de mamão, causando lhes a morte. O herbicida isoxaflutol causou intoxicação nas mudas de mamão que apresentaram recuperação aos 28 DAA. A interferência das plantas daninhas resultou em plantas de mamão com menor diâmetro do caule, embora a altura de plantas não tenha sido influenciada. A seletividade dos herbicidas para a cultura do mamão pode variar de acordo com o tipo de solo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, SRB. Avaliação da sorção**,** dessorção, meia vida e lixiviação do ametryn em argissolo vermelho-amarelo e latossolo vermelho-amarelo. **Dissertação de Mestrado**. Universidade Federal de Viçosa. Viçosa. 2009. 83p.

CARVALHO, J. E. B. Manejo e controle de plantas daninhas em fruteiras. **R. Seahortes**, n. 1, p. 43-48, 2003.

CARVALHO, J. E. B**.** Manejo de solos e cobertura verde em solos de tabuleiros costeiros para o cultivo do mamão. In: MARTINS, D. S. (Ed.). Papaya Brasil: mercado e inovações tecnológicas para o mamão. Vitória: **Incaper,** 2005. p. 111-125.

COSTA, A. F. S. et al. Plantio, formação e manejo da cultura**.** In: MARTINS, D. S.; COSTA, A. F. S. (Eds.). **A** cultura do mamoeiro: tecnologias de produção. Vitória: **Incaper**, 2003. p. 127-159.

FELIPE, R. S.; GONÇALVES, V. A.; NASCIMENTO, P. G. L. M.; FREITAS, F. C. L.; SILVA, A. F.; TIRONI, S.P. Efeito de herbicidas aplicados na pré-emergência da cultura do mamoeiro. XXVIII Congresso Brasileiro da Ciência das Plantas Daninhas, **RESUMOS...** Ribeirão Preto. 2010.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – Disponível em: <www.ibge.gov.br.> Acesso em: 15 mai. 2009.

LEGNARO, A. Mamão**. Revista Hortifruti Brasil,** ano 5, n.54, jan./fev., p.24, 2007.

MASR, M. Rooting pattern and distribution of absorbing roots of papaya (*Carica papaya* L.)var. Eksotica. **MARDI Res**. J., v. 21, n. 2, p. 99-104, 1993.

RONCHI, C.P.; Silva. A.A.; Serrano, L.A.L.; CattaneO, L.F.; Santana, E.N.; Ferreguetti, G.A. Manejo de plantas daninhas na cultura do mamoeiro**. Planta Daninha**. v.26, n.4, Viçosa, 2008.

AGRADECIMENTOS

A UFERSA e CNPq pela concessão da bolsa PICI para a execução do trabalho, e a WG Fruticultura por ter disponibilizado a área para a execução do experimento.

Marcha de absorção de nutrientes na cultura da melancia.

Claudia Amaral Cruz[1]; Leilson Costa Grangeiro[2] ;José Francismar de Medeiros[3] ; Andreia Raquel Fernandes Carlos da Costa[4] ; Ana Paula Alves da Cunha [5]

[1]Aluna de graduação do curso de Agronomia da UFERSA–Bolsista PIBIC – mariahclaudia@hotmail.com

[2]Professor do Curso de Agronomia, UFERSA – Departamento de Ciências Vegetais

3 Engº Agrº, Dr., DSc. Bolsista de Pesquisa CNPq, Departamento de Ciências Ambientais, UFERSA

[4]Aluna de mestrado em Irrigação e Drenagem da UFERSA- Departamento de Ciências Ambientais

[5]Aluna de graduação do curso de Agronomia da UFERSA- Departamento de Ciências Vegetais

RESUMO

O acúmulo de massa seca e a absorção de nutrientes em função do estádio fenológico da planta fornecem informações para o conhecimento das épocas em que elas absorvem nutrientes em maiores proporções , tornando-se possível o conhecimento a respeito das épocas mais propícias à adição dos nutrientes, em formas prontamente disponíveis às plantas. Com o objetivo de estudar a marcha de absorção de nutrientes de cultivares de melancieira no agropolo Mossoró/Assu foi conduzido um experimento na fazenda Rafael Fernandes localizada no distrito de Alagoinha -RN, no período de de agosto a novembro de 2009. Os tratamentos consistiram em aplicação via água de irrigação de dose de nitrogênio 96 kg ha^{-1} a um nível de salinidade de 0,57, arranjados no esquema de parcela subdividida 5x3 e delineados em blocos completos casualizados com quatro repetições. Avaliou-se o crescimento de aos 15, 30, 45 e 60 DAT e a concentração de macronutrientes nos diferentes órgãos. Houve um maior acúmulo de massa seca no período de 59 á 60 e52 e 60 DAT para a cultivar Shadow e quetzale,sendo que o potássio foi o nutriente mais acumulado por ambas,com acúmulo máximo estimado de 15.91 g planta-1e 21,69 g planta-1, tendo a maior demanda deste elemento ocorrido no período de 54 e 60 DAT.O nitrogênio foi o segundo nutriente mais acumulado pelas duas cultivares.O fósforo foi o terceiro nutriente mais acumulado com valor máximo estimado de 0.160 g planta-1 aos 40 DAT na cultivar shadow e de 2,29 g planta-1 aos 60 DAT, para quetzale.

Palavras-chaves: Curcubitaceae; *Citrullus lanatus*; nutrição

ABSTRACT

THE ABSORPTIONS OF NUTRIENTS IN WATERMELON CROP. The accumulation of dry matter and nutrient absorption in the phenological stage of the plant provide information to the knowledge of the times at which they absorb nutrients in larger numbers, making it possible knowledge about the seasons are more conducive to the addition of nutrients, forms readily available to plants. Aiming to study the uptake of nutrients in watermelon cultivars agropolo Mossoró / Assu an experiment was conducted at the farm located in Rafael Fernandez district Alagoinha-RN, in the period from August to November 2009. The treatments were applied through irrigation water dose of nitrogen 96 kg ha-1 at a salinity level of 0.57, arranged in a split plot 5x3 and delineated in randomized complete block with four replications. We evaluated the growth of the 15, 30, 45 and 60 DAT and macronutrients in different organs. There was a greater accumulation of dry matter in the period from 59 to 60 e52 and 60 DAT for the Shadow, and quetzal grow, and that potassium is the nutrient most accumulated by both, with estimated maximum accumulation of 15.91 g plant-1 and 21.69 g plant-1, with the greatest demand for this element occurred in the period from 54 to 60 DAT.O nitrogen was the second most nutrient uptake by two cultivars.The match was the third most nutrient packed with estimated maximum value of 0160 g plant-1 to 40 DAP in cv shadow and 2.29 g plant-1 at 60 DAT for quetzal.

Key words: Curcubitaceae; Citrullus lanatus; nutrition

.

INTRODUÇÃO

A melancia (*citrullus lanatus*),é uma espécie olerácia de elevada importancia econômica, devido principalmente a sua grande procura comercial. A nutrição mineral insere-se como um dos principais fatores que contribuem para a obtenção de uma boa produtividade e qualidade dos frutos. O nitrogênio e o potássio são os nutrientes mais exigidos pela melancia e devem ser aplicados na quantidade adequada e

na época correta. O N promove modificações morfofisiológicas na planta, estando relacionada com a fotossíntese, desenvolvimento e atividades das raízes, absorção iônica de nutrientes, crescimento e diferenciação celular (CARMELLO, 1999). No meloeiro, por exemplo, além de ser o nutriente absorvido em maior quantidade, exerce influência no crescimento e desenvolvimento, tendo efeito direto nas relações fonte: dreno, por alterar a distribuição de assimilados entre a parte vegetativa e reprodutiva (QUEIROGA et al., 2007). O potássio tem papel importante na produção e, principalmente, na qualidade de frutos dessa espécie, já que este elemento exerce função importante na translocação de carboidratos, ativação enzimática, síntese de proteínas, fotossíntese e na osmoregulação (MARSCHNER, 1995). A exigência de K pela cultura da melancia é superior à do N, sendo exigido em maior proporção após a frutificação (JUNIOR et al., 2005). Segundo Prata (1999), os estudos de fertilidade dos solos e uso das práticas de adubação devem se fundamentar nas necessidades nutricionais de cada cultura, evidenciadas por meio de curvas de absorção de nutrientes e de acúmulo de biomassa, durante o crescimento da planta. Com tais estudos é possível se determinar o período de maior demanda de nutrientes minerais essenciais, associados à produção de biomassa, obtendo informações seguras sobre épocas mais adequadas de aplicação e quantidades requeridas de fertilizantes.O presente trabalho teve como objetivo avaliar a marcha de absorção de nutrientes da melancieira, cultivada no município de Mossoró.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental Rafael Fernandes pertencente a Universidade Federal Rural do Semiárido, em Mossoró-RN, em solo classificado como Argissolo Vermelho-Amarelo, no período de agosto a novembro de 2009. O delineamento utilizado em cada experimento será em blocos casualizados completos, com quatro repetições em esquema fatorial 2 x 4. Os tratamentos resultarão da combinação de duas cultivares de melancia (Quetzale e Shadow) e quatro épocas de coletas (15, 30, 45 e 60 dias após o transplantio). Em cada coleta foi utilizada uma planta por repetição. A unidade experimental para os experimentos foi constituída por três fileiras de plantas de 10,5 m de comprimento espaçadas de 2,0 x 0,50 m, perfazendo uma área total de 63,0 m^2. As coletas de plantas foram realizadas na fileira central.

Tabela 1. Características químicas do solo e da água de irrigação.

Solo (Profundidade 0-20 cm)							
P	K^+	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Na^+	Soma de Bases	Al^{3+}	
mg kg^{-1}	($cmol_c$ dm^{-3})						pH (H_2O)
30	0,28	3,20	1,00	0,31	4,79	0,05	6,00

O preparo do solo constou de aração e gradagem, seguido do sulcamento em linhas, espaçadas de 2 m e com profundidade de 30 cm, onde será realizada a adubação de fundação com base na análise do solo e recomendação de adubação para o cultivo de melancia na região. A semeadura será realizada em bandejas de poliestireno expandido para 128 mudas, preenchidas com substrato comercial, nos quais permaneceram em casa de vegetação por período de 12 dias até o transplantio. Foi utilizado o sistema de irrigação por gotejamento, constituído de uma linha lateral por fileira de plantas com gotejadores tipos autocompensante, com vazão média de 1,4 L/h, espaçados de 0,50 m e distância entre linhas de 2 m. As irrigações foram realizadas diariamente, e as lâminas serão determinadas com base na evapotranspiração da cultura (ALLEN et al., 1998). As adubações de cobertura foram realizadas via água de irrigação, seguindo as recomendações da análise de solo e obedecendo às exigências nutricionais da planta em cada estádio de desenvolvimento, sendo fornecidos 96 kg ha^{-1} de N, 75 kg ha^{-1} de P_2O5 e 150 kg ha^{-1} de K_2O. O controle fitossanitário será realizado de acordo com as recomendações técnicas adotadas na região para a cultura da melancia. As coletas de plantas foram realizadas nos períodos pré-estabelecidos, geralmente na parte da manhã, para evitar que as plantas murchem até chegar ao laboratório. As plantas selecionadas em cada coleta deverão ser competitivas e com bom aspecto visual. Em seguida as plantas serão levadas ao

laboratório onde serão lavadas e colocadas separadamente, em saco de papel e levado para secagem em estufa com circulação forçada de ar à temperatura de 65 - 70 ºC, até atingir massa constante. Em função da massa seca das amostras, será determinado o acúmulo de massa seca em cada época de coleta, sendo os resultados expressos em g planta^{-1}. As análises químicas para a determinação dos teores de nutrientes presentes em cada fração foram realizadas nos extratos obtidos pela digestão sulfúrica (nitrogênio), nítrico-perclórica (fósforo e potássio) (EMBRAPA, 1997). Os resultados das análises forneceram as concentrações dos nutrientes (N, P e K) e para se determinar a quantidade destes acumulados em cada fração da planta, foi multiplicada a concentração pela massa seca da referida fração, sendo que o acúmulo total na planta foi determinado através da soma do acúmulo das frações para cada nutriente. Todas as características determinadas foram submetidas à análise de variância e análise de regressão com o software Table curve (JANDEL SCIENTIFIC, 1991).

RESULTADOS E DISCURSÃO

Para a cultivar Shadow e Quetzale, o maior acúmulo de massa seca ocorreu no período compreendido entre 59 á 60 DAT e 52 e 60 DAT, respectivamente, quando a taxa de incremento de massa seca total foi de 452,47 g planta^{-1} dia^{-1} para a cultivar Shadow e de 133,87 g planta^{-1} dia^{-1} para quetzale (tabela1) . O maior acúmulo de massa seca em favor dos frutos comprovam que os mesmos comportaram-se como dreno principal da planta, desde o início da frutificação até a sua colheita. Diversas teorias têm sido propostas para descrever e, ou, explicar a distribuição de assimilados e, conseqüentemente, a partição da massa seca nos órgãos das plantas. Há a hipótese de que a distribuição da massa seca na planta seja regulada pela força do dreno dos órgãos, termo usado para descrever a habilidade competitiva de um órgão atrair assimilados, quantificada pelas suas taxas de crescimentos potenciais (HEUVELINK, 1996). Por outro lado, diversos fatores podem interferir na repartição da massa seca entre as partes vegetativas e os frutos, ou seja, fontes e drenos, entre estes, destacam-se a carga de frutos da planta, à distância entre os drenos e as fontes e a densidade de plantio (ANDRIOLO, 1999).Comportamento semelhante foi observado por Grangeiro & Cecílio Filho (2004) no híbrido de melancia Tide, quando verificaram menor acúmulo de massa seca nos primeiros 30 dias após transplantio e um maior incremento após o início da frutificação. Os frutos também contribuíram com maior massa seca (69%) em relação à parte aérea (31%).O potássio foi o nutriente mais acumulado por ambas as cultivares, com acúmulo máximo estimado de 15.91 g planta^{-1}e 21,69 g planta^{-1}, tendo a maior demanda deste elemento ocorrido no período de 54 e 60 DAT, respectivamente (tabela2). O mesmo foi verificado por Grangeiro & Cecílio Filho (2003 e 2004), respectivamente, nos híbridos de melancia Nova e Tide. No final do ciclo houve um pequeno decréscimo na quantidade de K acumulado pela parte aérea. Esse comportamento foi provavelmente, ocasionado pela grande demanda de K pelos frutos, fazendo com que ocorresse uma redistribuição do nutriente para os mesmos. Del Rio et al. (1994) verificaram em diversas cultivares de melancia, redução no teor de K nas folhas com o desenvolvimento dos frutos. Araújo et al. (2001) verificaram redução no acúmulo de K na parte vegetativa de abobrinha durante a frutificação.O nitrogênio foi o segundo nutriente mais acumulado pelas duas cultivares (Shadow e quetzale), com acumulo máximo total estimado em 10,58 e 9,51 g planta^{-1} respectivamente. No período compreendido entre 51DAT para a cultivar shadow e 60 DAT para quetzale(tabela2). Ocorreu maior exigência da parte vegetativa por este nutriente, sendo que o acúmulo máximo estimado foi de 6,98g planta^{-1} para a cultivar Shadow (tabela2). No período seguinte, o acréscimo na quantidade de N acumulado na parte vegetativa foi menor, provavelmente, devido a translocação desse nutriente para os frutos. Já nos frutos, o acúmulo máximo estimado foi de 7,42 g planta^{-1} aos 60DAT, para a cultivar Quetzale (tabela2).O fósforo foi o terceiro nutriente mais acumulados pelas duas cultivares. A quantidade acumulada de fósforo atingiu valor máximo estimado de 0.160 g planta^{-1} aos 40 DAT na cultivar shadow e de 2,29 g planta^{-1} aos 60 DAT, para quetzale (tabela2).A parte vegetativa apresentou acúmulo máximo estimado de 1,72 g planta^{-1} no período de 47DAT, com estabilização no período seguinte, para a shadow. Para os frutos a taxa de acúmulo máximo estimado foi de 1,83 g planta^{-1} no período de 60 DAT para a quetzale(tabela2).

Tabela 2. Acúmulo de massa seca nas cultivares de melancia Shadow e Quetzale.

SHADOW				
MS	**EQUAÇÃO**	**r^2**	**ACUMULO MAXIMO g/planta**	**ÉPOCA /DAT**
PA	y= 237,29/(1+exp(-(x-36,01)/6,51))	0,99*	231,46	60
FRUTO	y= -212,43 +7,18 x	0,99 *	218,26	60
TOTAL	lny= -1,60 +0.26 x-0,0022 x^2	0,99*	452,472	59
QUETZALE				
MS	**EQUAÇÃO**	**r2**	**ACÚMULO MAXIMO g/planta**	**EPOCA/DAT**
PA	y=133,86exp(-0.5((x- 51,66)/16,36)^2)	0,99*	133,86	52
FRUTO	y= -152,62+ 0,17 x^2	0,98*	133,86	60
TOTAL	lny= 0,43 +0,164 x-0,0010 x^2	0,99 *	133,86	60

Tabela 3. Acúmulo de nutrientes nas cultivares de melancia Shadow e quetzale.

SHADOW				
ACUMULO DE NUTRIENTE	**EQUAÇÃO**	**r2**	**ACUMULO MAXIMO g/planta**	**EPOCA**
NPA	y=6,97exp(-0.5((x-49,05)/13,16)^2)	0,99*	6,98	49
NFR	y^2=-11,93+0,39x	0,98*	3,46	60
NTOTAL	y=10,58exp(-0,5((x-51,137)/12,51)^2)	0,99 *	10,58	51
PPA	y= 1,72exp(-0.5((x- 47,40)/ 9,64)^2)	0,97*	1,72	47
PFR	y^2= -0,80+0,027 x	0,99 *	0.90	60
PTOTAL	y= 2,64exp(-0.5((x-50,058)/ 9,99)^2)	0,99 *	0.16	40
KPA	y= 7,85exp(-0.5((x-51,49)/12,84)^2)	0,99 *	7,85	51
KFR	y^2=-56,65 + 1,89 x	0,98*	7,53	60
KTOTAL	y= 15,91exp(-0,5((x-54,28)/ 11,99)^2)	0,99 *	15.91	54
QUETZALE				
ACUMULO DE NUTRIENTE	**EQUAÇÃO**	**r2**	**ACÚMULO MAXIMO g/planta**	**EPOCA**
NPA	y=3,345exp(-0., ((x-46,40)/13,70)^2)	0,99 *	3,34	46
NFR	y= -1,96+ 0,002x^2	0,99 *	7,42	60
NTOTAL	y=10,26/(1+exp(-(x- 40,65)/7,63))	0,99 *	9,51	60
PPA	y=0,63 exp(-0,5((x-0,63)/ 15,02)^2)	0,98 *	0,63	47
PFR	y= -0,53+ 0,0006 x^2	0,99 *	1,81	60
PTOTAL	y= 2,86/(1+exp(-(x-46,65)/ 9,60))	0,99*	2,29	60
KPA	y=4,34 exp(-0,5((x- 49,82)/16,89)^2)	0,97*	4,34	50
KFR	y= -5.93798121+0,00651x^2	0,99*	17,62	60
KTOTAL	y=28,91/(1+exp(-(x- 50,14)/ 8,96))	0,99*	21,69	60

CONCLUSÃO

Houve um maior acúmulo de massa seca no período compreendido entre 59 á 60 e52 e 60 DAT seca para a cultivar Shadow e quetzale respectivamente**.**O potássio foi o nutriente mais acumulado por ambas as cultivares, com acúmulo máximo estimado de 15.91 g planta^{-1}e 21,69 g planta^{-1}, tendo a maior demanda deste elemento ocorrido no período de 54 e 60 DAT, respectivamente. O nitrogênio foi o segundo nutriente mais acumulado pelas duas cultivares (Shadow e quetzale), com acumulo máximo total estimado em 10,58 e 9,51 g planta^{-1} respectivamente. O fósforo foi o terceiro nutriente mais acumuladospelas duas cultivares atingiu valor máximo estimado de 0.160 g planta^{-1} aos 40 DAT na cultivar shadow e de 2,29 g planta^{-1} aos 60 DAT, para quetzale.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALLAN, J.E. **The preparation of agricultural samples for analysis by atomic absorption spechtrometry**. Varian. Techtron, 1969. 15 p. (Bulletin, 12).

CARMELLO QAC. 1999. *Curso de nutrição/fertirrigação na irrigação localizada.*Piracicaba: ESALQ, 59 p. (Apostilha).

CARMO FILHO, F. do; OLIVEIRA, O. F. de. Mossoró um município do semi-árido nordestino, caracterização climática e aspecto florístico. Mossoró, ESAM, p.62, 1995 (Coleção Mossoroense, série b, n.672).

EMBRAPA. Manual de métodos de análise de solo. 2. ed. Rio de Janeiro: Centro Nacional de Pesquisa de Solos, 1997. 212 p.

GRANGEIRO, L.C.; CECÍLIO FILHO, A.B**. Acúmulo e exportação de nutrientes pela melancia sem sementes, híbrido Nova.** Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 21, n.2, 2003.**

GRANGEIRO, L.C.; CECÍLIO FILHO, **A.B. Acúmulo e exportação de macronutrientes pelo híbrido de melancia Tide.** Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 22, n.1, p.93-97, 2004.**

PRATA, E. B. **Acumulação de biomassa e absorção de nutrientes por híbridos de meloeiro** (***Cucumis melo L.*****)**. Fortaleza: UFC, 1999. 59 p. (Dissertação de Mestrado).

AGRADECIMENTOS

A UFERSA e CNPq pela concessão da bolsa (PIBIC)para a execução do trabalho.

Influência da composição do substrato no desenvolvimento de mudas de alfavaca (Ocimum gratissimum).

Cleyton Saialy de Medeiros Cunha[1], Maria de Fátima Barbosa Coelho; Sandra Sely Silveira Maia; Ricardo Carlos Pereira da Silva; Francisco Nildo da Silva

[1]Aluno de graduação do curso de Agronomia da UFERSA – Bolsista PIBIC e-mail: cleytonsaialy@ig.com.br; [4]Docente da UNILAB (Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira)/Redenção-CE e participa do Programa de Pós-graduação do Departamento de Ciências Vegetais da UFERSA, E-mail: coelhomfstrela@gmail.com

[3]Co-orientadora, Pesquisadora DCR CNPq/FAPERN/UFERSA, e-mail: sandrassm2003@yahoo.com.br; [4]Estudante de Agronomia da UFERSA; [5]Docente da UNILAB (Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira)/Redenção-CE

RESUMO

A alfavaca (*Ocimum gratissimum.*) (Lamiaceae) é usada na medicina popular suas folhas e flores são utilizadas no preparo de chás por suas propriedades tônicas e digestivas, sendo frequentemente utilizadas no tratamento de enjôos, vômitos e dores de estômago. São indicados ainda para problemas respiratórios e reumáticos. O objetivo do presente trabalho foi avaliar o efeito de cinco composições de substratos no desenvolvimento de mudas de alfavaca. O estudo foi realizado em casa de vegetação do Setor Solos do Departamento de Ciências Ambientais, da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA) no mês de maio de 2010. As mudas de alfavaca foram produzidas a partir de sementes provenientes de plantas adultas no Campus da UFERSA. O delineamento experimental foi em blocos casualizados constituindo de cinco tratamentos e quatro repetições, sendo 10 mudas por parcela. Os tratamentos foram constituídos de: T1: Arisco (100%); T2: Areia (100%); T3: Mistura de Areia, Arisco e Esterco Bovino na proporção de 1:1:1; T4: Mistura de Arisco e Esterco Bovino na proporção de 1:2; T5: Mistura de Areia, arisco e Húmus de minhoca na proporção 1:1:1. Após 30 dias do plantio, foram avaliadas as características diâmetro, número de folhas, comprimento da parte aérea e da raiz, massa seca da parte aérea e de raiz. O tratamento T4 foi o que promoveu o maior crescimento. Verificou-se que ao acrescentar esterco bovino nas composições houve um maior crescimento e desenvolvimento das mudas. E o pior desenvolvimento de mudas foram produzidas com o substrato somente areia.

Palavras-chave: planta medicinal, reprodução, adubação

ABSTRACT

INFLUENCE OF COMPOSITION OF SUBSTRATE IN THE DEVELOPMENT OF SEEDLINGS BASIL (*Ocimum gratissimum*). Wild basil (*Ocimum gratissimum.*) (Lamiaceae) is used in folk medicine the leaves and flowers are used to prepare tea for its digestive and tonic properties and is often used to treat nausea, vomiting and stomach pains. Are also indicated for respiratory problems and rheumatism. The aim of this study was to evaluate the effect of five substrate composition on the development of seedlings of basil. The study was conducted in greenhouse Sector, Department of Soil Environmental Science, Federal Rural University of the Semi-Arid (UFERSA) in May 2010. Basil seedlings were grown from seeds from plants grown on the campus of UFERSA. The experimental design was randomized blocks constituting five treatments and four replications, 10 seedlings per plot. The treatments were: T1: Arisco (100%), T2: Sand (100%), T3: Mixture of Sand, Arisco and cattle manure at a ratio of 1:1:1; T4: Mixed Arisco and cattle manure in ratio of 1:2; T5: Mixture of Sand, aloof and Earthworm casting in the ratio 1:1:1. After 30 days of planting were evaluated for head diameter, leaf number, shoot length and root dry weight of shoot and root. The T4 treatment was what promoted the highest growth. It was found that adding cattle manure in the compositions was greater growth and development of seedlings. And the worst development of seedlings were grown with the substrate alone sand

Key words: medicinal plant, reproduction, fertilization

INTRODUÇÃO

A alfavaca (*Ocimum gratissimum.*) da família Lamiaceae é usada na medicina popular através das suas folhas e flores são utilizadas no preparo de chás por suas propriedades tônicas e digestivas, sendo

frequentemente utilizadas no tratamento de enjôos, vômitos e dores de estômago. São indicados ainda para problemas respiratórios e reumáticos; além de possuir ação aromática devido à presença de óleos essenciais. A produção de mudas de qualidade é fundamental para o sucesso na implantação da produção comercial de plantas medicinais, tais como de alfavaca. Bem como o desenvolvimento de novas estratégias para reduzir o custo da produção e promover uma melhor homogeneidade e vigor das mudas.

Segundo Setúbal e Neto (2000), o primeiro passo nos estudos agronômicos é a produção de mudas de boa qualidade. Entre os diversos fatores que afetam a qualidade da muda tem-se o substrato como um dos mais importantes. Este constitui-se no elemento mais complexo desta atividade podendo ocasionar a nulidade ou irregularidade de germinação formação das plantas e o aparecimento de sintomas de deficiência ou excesso de alguns nutrientes.

O substrato apresenta um papel fundamental para o desenvolvimento das raízes nas estacas, devendo possuir baixa densidade, boa capacidade de absorção e retenção de água, boa aeração e drenagem para evitar o acúmulo de umidade, além de estar isento de pragas, doenças e substâncias tóxicas. Como normalmente é difícil encontrar todas as características ideais num único componente, são utilizadas misturas de materiais para proporcionar a obtenção de um substrato melhor (KÄMPF, 2000; WENDLING et al., 2002).

O objetivo do presente trabalho foi avaliar o efeito de cinco composições de substratos no desenvolvimento de mudas de alfavaca (*Ocimum gratissimum*).

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado em casa de vegetação do Setor Solos do Departamento de Ciências Ambientais, da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA) no mês de maio de 2010.

As mudas de alfavaca foram produzidas a partir de sementes provenientes de plantas adultas no Campus da UFERSA. O delineamento experimental foi em blocos casualizados constituindo de cinco tratamentos e quatro repetições, sendo 10 mudas por parcela. Os tratamentos foram constituídos de: T1: Arisco (100%); T2: Areia (100%); T3: Mistura de Areia, Arisco e Esterco Bovino na proporção de 1:1:1; T4: Mistura de Arisco e Esterco Bovino na proporção de 1:2; T5: Mistura de Areia, arisco e Húmus de minhoca na proporção 1:1:1.

A semeadura foi feita em sacos plásticos pretos contendo a mistura dos substratos, utilizando-se cinco sementes por saco de saco de polietileno. Após a emergência das sementes, procedeu-se o desbaste, mantendo uma plântula por saco. A irrigação foi feita diária e manual.

Após 30 dias do plantio, foram avaliadas as características diâmetro, número de folhas, comprimento da parte aérea e da raiz, massa seca da parte aérea e de raiz. As medições de crescimento das plantas foram realizadas 30 dias após a semeadura. O diâmetro do caule foi medido através de um paquímetro digital; a altura das plantas foi medida com uma régua graduada em cm; o comprimento da raiz foi medido da maior raiz e também com régua graduada em cm; foi determinada a quantificação de todas as folhas presente na planta. Para a determinação da massa seca, as plantas foram acondicionadas e separadamente da parte aérea em sacos de papel e postas para secar em estufa, com circulação de ar, à temperatura de 65°C, sendo pesadas através de uma balança analítica de precisão 0,001g.

A análise de variância foi através do teste F e as médias comparadas pelo teste de Scott Knott, a 5% de probabilidade com o auxílio do programa estatístico SISVAR.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise estatística revelou diferenças significativas em todas as características avaliadas ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Scott Knott.

Os valores médios para as variáveis de crescimento encontram-se na Tabela 1. Nota-se um efeito significativo dos substratos sobre o crescimento das mudas de alfavaca aos 30 dias após semeadura.

Todas as características avaliadas foram influenciadas pela adição de matéria orgânica na composição dos substratos (Tabela 1). Ainda na Tabela 1, pode ser visto que os substratos somente areia e arisco tiveram os piores desenvolvimentos em termos de diâmetro, altura e número de folhas.

Tabela 1 - Valores médios do diâmetro (mm), altura (cm) e número de folhas de plantas de alfavaca sob a influencia de tipos de substratos. UFERSA, Mossoró, RN, 2010.

Tratamentos	Diâmetro	Altura	N.ºde folhas
Arisco	2,83 d	13,27 d	15,25 c
Areia	1,59 e	4,81 e	4,00 d
1:1:1 (Areia, Arisco e E. bovino)	3,53 b	23,23 b	34,00 b
2:1 (Arisco+Esterco bovino)	3,70 a	26,33 a	40,00 a
1:1:1 (Húmus de minhoca+areia+arisco)	3,23 c	20,36 c	29,25 b
CV	3,11	2,84	13,31

*Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Skott Knott ao nível de 5% de probabilidade.

Já na Tabela 2, observa-se entre os tratamentos diferenças quanto à constituição da composição do substrato.

No comprimento da maior raiz (CPR) o melhor tratamento foi o arisco, proporcionou o maior comprimento das raízes de plantas de alfavaca.

No acúmulo de massa seca da parte aérea e da raiz o melhor tratamento foi o substrato 2:1 (arisco mais esterco bovino) (Tabela 2).

Tabela 2 - Valores médios do comprimento da maior raiz (CPR), massa seca da parte aérea (MSPA) e da raiz (MSR) de plantas de alfavaca sob a influencia tipos de substratos. UFERSA, Mossoró, RN, 2010.

Substratos	CPR	MSPA	MSR
Arisco	29,81a	3,04b	2,59b
Areia	25,86c	0,58d	0,48c
1:1:1 (Areia, Arisco e E. bovino)	26,48c	5,31b	6,33a
2:1 (Arisco+Esterco bovino)	27,78b	6,46a	5,55a
1:1:1 (Húmus de minhoca+areia+arisco)	24,48d	5,01b	2,32b
CV	3,89	16,45	16,06

*Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Skott Knott ao nível de 5% de probabilidade.

Pelos resultados obtidos do experimento observa-se que as plantas provenientes dos tratamentos T4, ou seja, adição de esterco em proporção de 2:1 na composição de seus substratos, apresentaram os melhores desenvolvimentos de todas as características, com exceção do comprimento da maior raiz.

CONCLUSÃO

A mistura arisco + esterco na proporção de 2:1 pode ser usada como substrato na produção de mudas de alfavaca (*Ocimum gratissimum*).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALEXANDRE, R.S; WAGNER JÚNIOR, A; NEGREIROS, J. R. da S.; BRUCKNER, C.H. Estádio de maturação dos frutos e substratos na germinação de sementes e desenvolvimento inicial de plântulas de jabuticabeira. **Revista Bras. Agrociência**, Pelotas, v. 12, n. 2, p. 227-230, abr-jun, 2006.

BEZERRA, A.M.E.; MOMENTÉ, V.G.; MEDEIROS FILHO, S. Germinação de sementes e desenvolvimento de plântulas de moringa (*Moringa oleifera* Lam.) em função do peso da semente e do tipo de substrato. Horticultura Brasileira, Brasília, v.22, n.2, p.295-299, abril-junho 2004.

KÄMPF, A.N. Produção comercial de plantas ornamentais. Guaíba: Agropecuária. 2000. 254p.

LORENZI, H. MATOS, F. J. A. Plantas medicinais no Brasil. Nativas e exóticas. 2. ed. Nova Odessa: Plantarum, 2008.

WENDLING, I.; GATTO, A.; PAIVA, H.N. et al. Substratos, adubação e irrigação na produção de mudas. Viçosa: Aprenda Fácil Editora. 2002. 166p.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq e a UFERSA pela concessão da bolsa (PICI) na execução e desenvolvimento do trabalho.

Densidade de ascósporos de Monosporascus cannonballus em solos de cultivo de melancia.

Diêgo Rodrigues Soares Nogueira[1]; Rui Sales Júnior[2]; Emanuel Victor Gurgel Vale[3]; Matheus Filipe Nogueira da Silva[4]; Deyse Anne Dias Balbino[4].

[1]Aluno de graduação do curso de Agronomia da UFERSA – Bolsista PIBIC – diego_rsnogueira@hotmail.com.

[2]Professor do Curso de Agronomia, UFERSA – Departamento de Ciências Vegetais.

[3]Aluno de graduação do curso de Agronomia da UFERSA – Bolsista PIBIC.

[4]Aluna (o) de graduação do curso de Agronomia da UFERSA.

RESUMO

O objetivo do presente trabalho foi quantificar as concentrações inicial e final de ascósporos de *Monosporascus cannonballus* por grama de solo em trinta solos provenientes de áreas cultivo de melancia. O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado com quatro repetições sendo a parcela constituída por um vaso com uma planta. Determinou-se a concentração de ascósporos pela metodologia de flotação gradiente de sacarose. Verificou-se a densidade de ascósporos entre as populações nos diferentes tipos de solo e período de avaliação. Houve interação positiva entre a densidade de ascósporos de *M. cannonballus* e os diferentes tipos de solo.

Palavras-chaves: *Citrullus lanatus*, Patógeno radicular, quantificação de ascósporas.

ABSTRACT

DENSITY OF ASCOSPORES OF *Monosporascus cannonballus* IN SOILS GROWN WITH WATERMELON. The objective this work was to account the final and early concentrations of ascospores of *Monosporascus cannonballus* by gram soil in thirty soils grown with watermelon. The experiment was carried out in completely randomized design with four replications. The plot was formed by pot with one plant. The trait evaluated was concentration of ascospores by gradient flotation of sucrose. The effects of soil, time of evaluation and interaction between these factors were verified. The types of soils are different in relation to growth of fungi *Monosporascus cannonballus*.

Key words: *Citrullus lanatus*, soilborne, quantification of ascospores

INTRODUÇÃO

A melancia (*Citrullus lanatus* L.) é atualmente uma das principais frutas em volume de produção mundial. No Brasil sua produção distribuída entre as regiões Sul, Nordeste, Sudeste e Norte, ocupando a 7ª posição no ranking das frutas mais exportadas em 2008 (IBRAF, 2010).

Apesar de sua grande importância agrícola, esta cultura enfrenta muitos problemas fitossanitários, sendo as doenças fúngicas responsáveis por consideráveis perdas na produção. Dentre estas, as doenças causadas por patógenos radiculares têm se destacado, já que ocasionam um "declínio" de ramas em momentos próximos a colheita. Trata-se de uma doença emergente na região em cultivos de melancia, relatada em áreas de produção com características áridas e semiáridas (BOUGHALLEB, 2001) e que vem refletindo em perdas de produtividade na cultura. No mundo existem poucos trabalhos sobre essa síndrome na cultura da melancia, entretanto, muitos estudos foram realizados em melão, os quais pertencem a mesma família botânica.

Atualmente um dos agentes fúngicos responsáveis por esta síndrome em melão e melancia é *Monosporascus cannonballus* Pollack et Uecker (MARTYN & MILLER, 1996), descrito em melancia na Tunísia (MARTYN et al., 1994), Estados Unidos - Califórnia (BRUTON et al., 1995), México (MARTYN et al., 1996), Itália (GENNARI et al., 1999) e mais recentemente no Egito (EL-DESOUKY e EL-WAKIL, 2003). No Brasil, o fungo foi relatado na cultura da melancia pela primeira vez em 2008 e

2009, nos estados do Rio Grande do Norte e Ceará, entretanto, já havia relato do mesmo em melão (SALES JUNIOR et al., 2010).

O inóculo primário deste fungo são os ascósporos que são produzidos na superfície das raízes e que se mantêm no solo (Waugh et al., 2003), desta forma, um dos métodos utilizados para o gerenciamento desta enfermidade é a detecção e quantificação do inóculo do patógeno, através do método de extração em sacarose (SALES JÚNIOR et al., 2006).

O presente trabalho objetivou quantificar a densidade de ascósporos de *M. cannonballus* em solo cultivado com melancia 30 áreas de produção nos estados do Rio grande do Norte e Ceará.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em Casa de vegetação e no Laboratório de Fitopatologia II da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), localizados no município de Mossoró RN. As amostras de solo foram coletadas em 30 áreas produtoras de melancia, localizadas na região semiárida dos Estados Ceará e Rio Grande do Norte. Cada amostra foi retirada à profundidade de 10 a 20 cm, onde se encontra a maior concentração de ascósporos de *M. cannonballus*.

Após a coleta foi retirada uma amostra inicial dos 30 tipos de solo (tratamentos) e posteriormente foram colocados em vasos com capacidade para 2,0 kg, onde foram transplantadas plântulas com idade de 10 dias de melancia cv. Crimson Sweet, contendo quatro repetições por tratamento. As amostras de solo foram coletadas no início do experimento para mensurar a população inicial (Pi) e final (Pf) de ascósporos de *M. cannonballus*. As mesmas foram secas à sombra, peneiradas em malha de 1,0 mm para retirada dos resíduos e, em seguida, em malha de 250 µm, onde as partículas retidas na mesma eram eliminadas. O solo peneirado anteriormente foi dividido em seis sub-amostras contendo 20,0 g cada e colocadas em recipientes apropriados. A extração de ascósporos foi realizada mediante o método de flotação em açúcar, conforme Sales Júnior et al. (2006), onde cada sub-amostra foi diluída em 500,0 mL de água e agitadas por 1 minuto. Em seguida, passaram por peneiras com malhas de 75 e 32 µm. As partículas retidas na malha de 32 µm foram novamente colocadas nos recipientes e, posteriormente centrifugadas à 900 x g, durante 4 minutos. O sobrenadante foi descartado e em seguida adicionou-se 40,0 mL de solução de açúcar a 50%, e centrifugou-se à 900 x g por 3 minutos. Esta última etapa foi repetida mais uma vez. O sobrenadante obtido através da centrifugação foi passado em malha de 32 µm e transferido para placas de Petri para contagem da população de ascósporos (UFC g^{-1} de solo) com o auxílio de microscópio estereoscópio de 60x.

O delineamento estatístico adotado foi o inteiramente casualizado, com 30 tratamentos (solos) e 4 repetições, sendo a parcela experimental constituída de uma planta por vaso.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se efeito significativo de solo, época de avaliação da concentração de ascósporos e a interação entre estes fatores (Tabela 1).

Tabela 1. Resumo da análise de variância para a concentração de ascósporos por grama de solo avaliada em duas épocas em diferentes solos coletados em áreas de cultivo de melão e melancia nos Estados do Rio Grande do Norte e do Ceará e cultivados com a cv Crimson Sweet. Mossoró-RN, 2010.

FV	gl	QM
Solo	29	1,1551**
Erro a	150	0,0731
Época de avaliação	1	1,7153**
S x E	29	1,0890**
Erro b	150	0,0721

** Significativo a 5% de probabilidade pelo teste F de Snedecor.

A significância da fonte de variação solos indica heterogeneidade entre os diferentes tipos de solo utilizados no presente estudo para a concentração de ascósporos do fungo *M. cannonballus.* Considerando que a estrutura física e a composição química dos solos influenciam o desenvolvimento dos microrganismos que constituem a microbiota do solo e que fatores como temperatura, umidade do solo, e manejo da cultura, também exercem grande influência sobre a população de *M. cannonballus* no solo. (PIVONIA *et al*., 2002; WAUGH *et al*., 2003), era esperado diferenças entre os solos como foi verificado no presente trabalho. Além disso, os solos amostrados foram cultivados anteriormente com diferentes cultivares do meloeiro e melancia, com efeito, sabe-se que existem diferenças entre os genótipos quanto à resistência e por conseqüência quanto ao crescimento da população do referido patógeno nestes solos.

A diferença entre o crescimento do fungo nos diferentes tipos de solo, com o mesmo cultivar (‘Crimson Sweet’) é observada. Sendo verificado efeito de tempo de avaliação na análise de variância (Tabela 1).

A presença da interação entre solos x época de avaliação evidencia um comportamento diferenciado (concentração de ascósporos) nas diferentes épocas de avaliação. Este resultado pode ser melhor evidenciado quando se observa o gráfico da diferença entre a concentração de ascósporos no início e no final do experimento (Figura 1). A inconsistência de crescimento da densidade populacional de *M. cannonballus* nos solos nas duas avaliações é determinada, provavelmente, como foi comentado anteriormente, pelas diferentes propriedades físicas e químicas do solo, além da concentração inicial do solo coletado e de a melancia ser um hospedeiro deste patógeno.

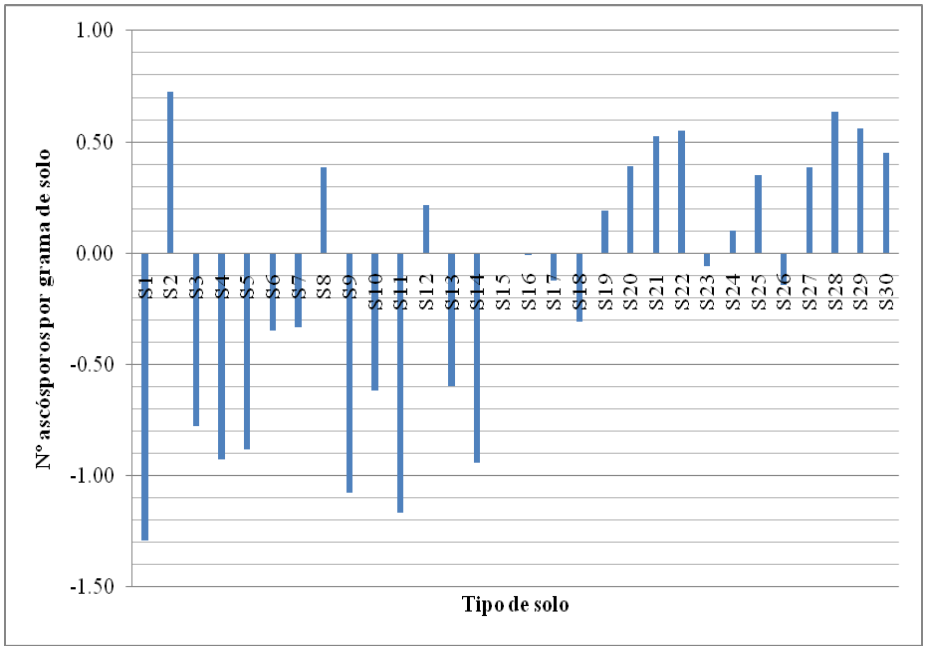


Figura 1. Gradiente entre a concentração final e inicial de a concentração de ascósporos por grama de solo avaliada em duas épocas em diferentes solos coletados em áreas de cultivo de melão e melancia nos Estados do Rio Grande do Norte e do Ceará e cultivados com a cv Crimson Sweet. Mossoró-RN, 2010.

Outro aspecto que deve ser comentado a partir dos resultados obtidos através da mensuração da população inicial (Pi) e final (Pf) de ascósporos do fungo é que fazendo-se a diferença entre Pf e Pi observa-se que na maioria dos tratamentos, a população de propágulos primários ficaram com um valor próximo ou inferior a zero o que indica que a cultura da melancia, mais precisamente a cv. ‘Crimson Sweet’, é um hospedeiro do *M. cannonballus*, o resultado deste trabalho corrobora com o relato pioneiro feito por Sales Júnior et al. (2010) no Brasil. Do ponto de vista pragmático, o fato da melancia ser um bom hospedeiro para o referido patógeno indica que deve ser evitado o manejo da rotação de áreas, bem como de culturas com cucurbitáceas, em especial melão e melancia.

Segundo Box (1996) os patógenos radiculares, além de incitarem danos diretos em raízes, modificam características e padrões de crescimento, desenvolvimento e reprodução de cucurbitáceas, por isso, a utilização de características de crescimento de plantas, tais como, biomassa, altura da planta e volume da planta, causando assim um prejuízo significativo a produção da cultura. O aumento significativo da doença pode estar associado à mudança na tecnologia de produção (MEDEIROS et al., 2006). Nos últimos anos, as áreas de produção nos Estados do RN e CE têm sido adotadas tecnologias que preconizam a exploração intensiva, tais como monocultura, irrigação por gotejamento, aumento da densidade de plantio e uso de cobertura plástica ("mulch"), que comprovadamente propiciam as condições favoráveis para o aumento da infectividade dos ascósporos de *M. cannonballus* e do desenvolvimento do colapso (BRUTON, 1998). É importante destacar, que a detecção de ascósporos de *M. cannonballus* no solo pode ser relevante para prever os riscos futuros de doença no campo (BELTRÁN et al., 2005). Por isso, torna-se imprescindível o conhecimento da presença e da mensuração populacional deste patógeno, bem como o acompanhamento da evolução desta enfermidade, para que sejam realizadas medidas preventivas objetivando um manejo adequado afim de não causar danos à cultura.

CONCLUSÕES

Os tipos de solo coletados são distintos com relação a presença de ascósporos de *Monosporascus cannonballus*.

A detecção de ascósporos de *M. cannonballus* na avaliação inicial representa um enorme problema pra a manutenção do plantio de cucurbitáceas na região, haja vista todas apresentarem susceptibilidade ao patógeno.

A diminuição na população final do patógeno pode ser um indicativo da preferência do mesmo por melancia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BELTRÁN, R., VINCENT, A., SALESJR., R., GARCÍA-JIMÉNEZ, J. & ARMENGOL, J. Population dynamics of *Monosporascus cannonballus* ascospores in marsh soils in eastern Spain. **European Journal of Plant Pathology** 113:357-365. 2005.

BOUGHALLEB, N. Sudden decay of watermelon in Tunisia: Identification of fungi and biology of *Fusarium* spp. Post-graduate certificate in Protection of Plants and Environment. **High Horticultural School of Chott-Mariem**, Sousse-Tunisie, n.4042, p. 83. 2001.

BOX, J. Modern methods for root investigations. In: Waisel, Y.; Eshel, A.; Kafkafi, U. (Eds.) **Plant roots**. New York: Marcel Dekker, p.193-237, 1996.

BRUTON, B. D.; DAVIS, R. M.; GORDON, T. R. Occurrence of *Acremonium* sp. and *Monosporascus cannonballus* in the major cantaloupe and watermelon growing areas of California. **Plant Disease**, v.79, p.754, 1995.

BRUTON, B.D. Soilborne diseases in cucurbitaceae: pathogen virulence and host resistance. In: McCreight, J. (Ed.) Cucurbitaceae '98. Alexandria. **International Society of Horticultural Science**. 1998. pp.143-166.

EL-DESOUKY S. M,; EL-WAKIL A. A. Occurrence of Monosporascus root rot and vine decline of cantaloupe and watermelon in Egypt. **Egyptian Journal of Phytopathology**, v.31, p.141–150, 2003.

GENNARI, S.; MIROTTI, A.; SPORTELLI, M. *Monosporascus cannonballus* on watermelon. **Informatore Fitopatologico**, n. 1/2, p. 38-40. 1999.

INSTITUTO BRASILEIRO DE FRUTAS. **IBRAF**. Disponível em:<http://www.ibraf.org.br/>. Acesso em 09 de setembro de 2010.

MARTYN, R. D.; LOVIC, B. R.; MADDOX, D. A.; GERMASH, A.; MILLER, M. E. First report of Monosporascus root rot/vine decline of watermelon in Tunisia. **Plant Disease**, v.78, n.12, p 1220. 1994.

MARTYN, R. D.; MILLER, M. E. Monosporascus root rot and vine decline: an emerging disease of melons worldwide. **Plant Disease**. v. 80, p.716-725. 1996.

MEDEIROS, E. V.; SALES JUNIOR, R; MICHEREFF, J. S. & BARBOSA, M. S. Quantificação de Ascósporos de *Monosporascus cannonballus* em Solos não cultivados de Caatinga e em áreas de cultivo de Melão do Rio Grande do Norte e Ceará. **Fitopatologia Brasileira**, v.31, p. 500, 2006.

PIVONIA, S., COHEN, R., RIGEL, J. & KATAN, J. Effect of soil temperature on disease development in melon plants infected by *Monosporascus cannonballus*. **Plant Pathology** 51:472-479. 2002.

SALES JÚNIOR, R.; BELTRÁN, R.; MICHEREFF, S.J.; ARMENGOL, J.; GARCÍA-JIMÉNEZ, J.; MEDEIROS, E.V. 2006. Análisis de distintos tipos de azúcares en el método de extraccíon de ascosporas de *Monosporascus cannonballus* en suelo. **Fitopatologia Brasileira**, v. 1, p. 185-187.

SALES JUNIOR, R.; SANTANA, C. V. S.; NOGUEIRA, D. R. S.; SILVA, K. J. P.; GUIMARÃES, I. M.; MICHEREFF, S. J.; GARCÍA-JIMÉNEZ, J.; ARMENGOL, J. First Report of *Monosporascus cannonballus* on Watermelon in Brazil. **Plant Disease**, v.94, p. 278, 2010.

WAUGH, M.M.; KIM, D.H.; FERRIN, D.M.; STANGHELLINI, M.E. 2003. Reproductive potential of *Monosporascus cannonballus*. **Plant disease**, 87: 45-50.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à UFERSA e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão de recursos para a realização desse trabalho, processos número: CNPq 477787/2006-1; Bolsa PQ 307396/2006-1 e CNPq 501660/2007-0.

Fontes e doses de fósforo na produção de porta-enxertos de pitombeira (Talisia esculenta Radlk*).*

Eduardo Castro Pereira[1]; Vander Mendonça[2]; Luciana Freitas de Medeiros[3];Mauro da Silva Tosta[4]

[1]Aluno de graduação do curso de Agronomia da UFERSA – Bolsista PIBIC – edu_castro@hotmail.com

[2]Professor do Curso de Agronomia, UFERSA – Departamento de Ciências Vegetais

[3]Eng. Agrônoma, mestranda em Fitotecnia na UFERSA.

[4] Eng, Agrônomo, doutorando em Fitotecnia, UFERSA.

RESUMO

A pitombeira (*Talisia esculenta* Radlk) é explorada através do extrativismo ou em pomares domésticos sem utilização de tecnologia. Necessitando assim, de informações relacionadas às principais técnicas agronômicas a serem empregadas no seu cultivo comercial, notadamente na produção de mudas. Nesse sentido, objetivo do presente trabalho foi determinar a melhor fonte e dose de fósforo para a produção de porta-enxertos de pitombeira. O experimento foi conduzido em viveiro de produção de mudas, da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), no período de agosto de 2009 a julho de 2010. Foram testadas duas fontes de fósforo, superfosfato simples e fosfato monoamônico, e cinco doses (0; 2,5; 5,0; 7,5 e 10,0 kg m^{-3} de substrato) as doses de fósforo foram incorporadas ao substrato quinze dias antes do enchimento dos saquinhos. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso em esquema fatorial 2 (fontes de fósforo) x 5 (doses de fósforo), com dez tratamentos, 4 repetições e dez plantas por parcela. Foram avaliados: número de folhas, diâmetro do colo (mm), altura da planta (cm), comprimento da raiz (cm), matéria seca da parte aérea (g/muda), matéria seca da raiz (g/muda), matéria seca total (g/muda) e relação matéria seca da parte aérea e matéria seca da raiz. A adubação fosfatada, até a dosagem 10 kg m^{-3}, promoveu um incremento na produção de porta-enxerto de pitombeira, independente da fonte.

Palavras-chaves: Fruticultura; Adubação; Mudas.

ABSTRACT

SOURCES AND DOSES OF PHOSPHORUS IN PRODUCTION ROOTSTOCK PITOMBEIRA(*Talisia esculenta* Radlk). The pitombeira (Talisia Radlk esculenta) is explored through the extraction or in home gardens without the use of technology. Thus requiring of information relating to key agronomic techniques to be employed in their commercial cultivation, especially in the production of seedlings. In this sense, objective of this study was to determine the best dose and source of phosphorus for the production of rootstocks pitombeira. The experiment was conducted in nursery seedling production, the Federal Rural University of the Semi-Arid (UFERSA) in the period August 2009 to July 2010. We tested two P sources, superphosphate and monoammonium phosphate, and five doses (0, 2.5, 5.0, 7.5 and 10.0 kg m-3 substrate) the levels of phosphorus were incorporated into the substrate fifteen days before filling the bags. The experimental design was randomized blocks in factorial 2 (P sources) x 5 (phosphorus levels), with ten treatments and four replications and ten plants per plot. Were evaluated: number of leaves, stem diameter (mm), height (cm), root length (cm), shoot dry matter (g / plant), root dry matter (g / plant), raw total dry matter (g / plant) and dry matter weight of shoot and root dry matter.

Phosphorus fertilization until the dosage 10 kg m-3, promoted an increase in the production of rootstocks pitombeira, regardless of source.

Key words: Fruits; fertilization; Seedlings.

INTRODUÇÃO

A pitombeira (*Talisia esculenta* Radlk), pertencente à família das Sapindáceas é originária do Brasil (GUARIM NETO, 1978). A espécie é indicada para o plantio em áreas degradadas, cuja madeira é empregada para obras internas na construção civil (Lorenzi, 2002). Além disso, Lígia (2002) verificou a presença de uma proteína - especificamente, uma lectina, que reduziu em 60% o crescimento de duas espécies de fungos e matou quase a totalidade dos besouros que danificam tanto as plantas quanto os

grãos armazenados. Esta espécie é explorada através do extrativismo ou em pomares domésticos sem utilização de tecnologia. Necessitando assim, de informações relacionadas às principais técnicas agronômicas a serem empregadas no seu cultivo comercial, notadamente na produção de mudas.

Segundo Mendonça et al. (2002), na formação da muda, é imprescindível a utilização de substratos com propriedades físico-químicas adequadas e que forneçam os nutrientes necessários para o desenvolvimento da planta. O fósforo é essencial para o crescimento normal das plantas e está entre os nutrientes com maior demanda. O P requerido para o ótimo crescimento das plantas varia conforme a espécie ou órgão analisado variando de 0,1 a 0,5 % da matéria seca (VICHIATO, 1996).

Diante do exposto, o objetivo do presente trabalho foi determinar a melhor fonte e dose de fósforo para a produção de porta-enxertos de pitombeira.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em viveiro de produção de mudas, da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), no período de agosto de 2009 a julho de 2010. Foram testadas duas fontes de fósforo, superfosfato simples e fosfato monoamônico, e cinco doses (0; 2,5; 5,0; 7,5 e 10,0 kg m^{-3} de substrato) as doses de fósforo foram incorporadas ao substrato quinze dias antes do enchimento dos saquinhos.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso em esquema fatorial 2 (fontes de fósforo) x 5 (doses de fósforo), com dez tratamentos, 4 repetições e dez plantas por parcela. Foram avaliados: número de folhas, diâmetro do colo (mm), altura da planta (cm), comprimento da raiz (cm), matéria seca da parte aérea (g/muda), matéria seca da raiz (g/muda), matéria seca total (g/muda) e relação matéria seca da parte aérea e matéria seca da raiz.

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias dos dados foram submetidos à análise de regressão. As análises de variância e regressão foram feitas com o auxílio do programa estatístico Sistema para Análise de Variância – SISVAR.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A utilização da adubação fosfatada, independente da fonte, promoveu um efeito significativo ($p < 0,05$), pelo teste F, para todas as características avaliadas, exceto para a relação massa seca da parte aérea e massa seca do sistema radicular.

O maior diâmetro do colo, 2,4mm, foi observado sem a aplicação de superfosfato simples; enquanto a aplicação de fosfato monoamônico não foi observado um efeito, pelo teste F, das dosagens utilizadas (Figura 1).

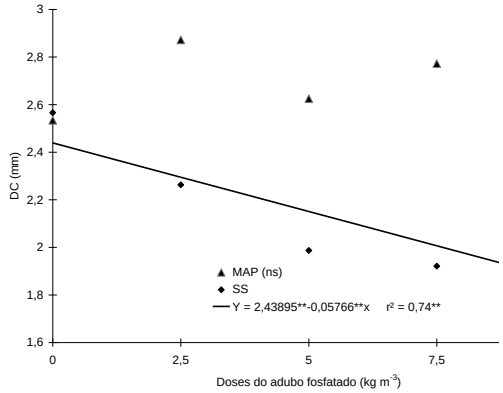


Figura 1. Diâmetro do colo (DC) de porta-enxertos de pitombeira sob doses de cloreto de potássio. Mossoró - RN, 2010.

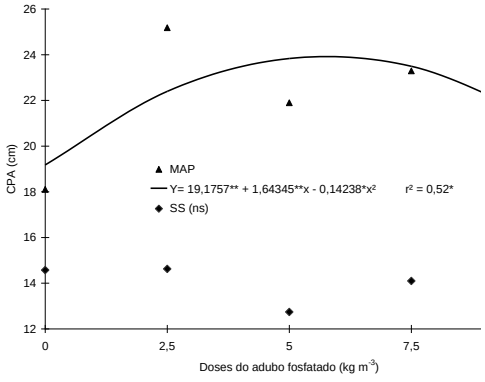


Figura 2. Comprimento da parte aérea (CPA) de porta-enxertos de pitombeira sob doses de cloreto de potássio. Mossoró - RN, 2010.

A aplicação de 5,8 kg m^{-3} de adubo fosfato monoamônico promoveu o maior comprimento da parte aérea de mudas de pitombeira, 23,9cm; no entanto, os aumentos das dosagens de superfosfato simples no substrato não promoveram efeito significativo pelo teste F, conforme esboço na Figura 2.

A adubação fosfatada, independente da fonte, promoveu um incremento no número de folhas, de acordo com a Figura 3; onde a utilização de 0,5 kg m^{-3} promoveu um valor de 9,9 unidade porta-enxertos[1].

Na Figura 4 é observado que o comprimento do sistema radicular teve um incremento, de comportamento quadrático, com o aumento das dosagens de superfosfato simples, em que a utilização de 2,8 kg m^{-3} promoveu um valor de 34,8 cm; no entanto, a utilização de dosagens de fosfato monoamônico não promoveu uma resposta para esta variável.

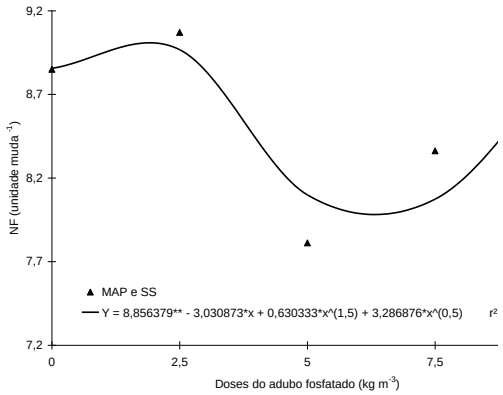


Figura 3. Número de folhas (NF) de porta-enxertos de pitombeira sob doses de cloreto de potássio. Mossoró - RN, 2010.

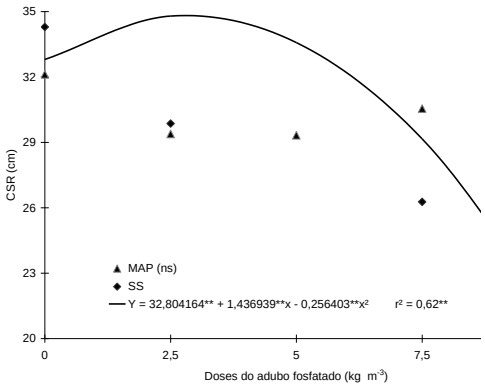


Figura 4. Comprimento do sistema radicular (CSR) de porta-enxertos de pitombeira sob doses de cloreto de potássio. Mossoró - RN, 2010.

A utilização de 7,7 kg m^{-3} do adubo fosfatado, independente da fonte, promoveu o maior valor da massa seca da parte aérea, tendo um valor estimado de 1,7 g porta-enxertos^{-1}, conforme esboço na Figura 4.

O aumento de doses da adubação fosfatada promoveu um incremento, de comportamento linear crescente, na massa seca do sistema radicular, de acordo com a Figura 5; onde a utilização da dose máxima estudada promoveu um valor de 0,51 g porta-enxertos $^{-1}$.

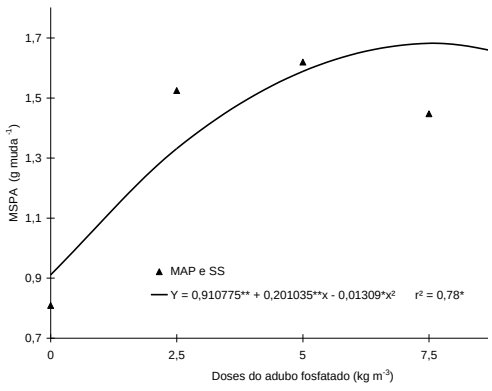


Figura 5. Massa seca da parte aérea (MSPA) de porta-enxertos de pitombeira sob doses de cloreto de potássio. Mossoró - RN, 2010.

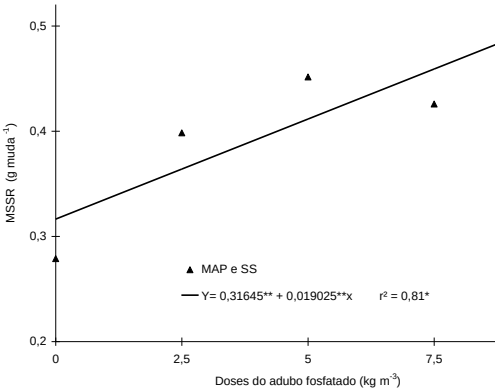


Figura 6. Massa seca do sistema radicular (MSSR) de porta-enxertos de pitombeira sob doses de cloreto de potássio. Mossoró - RN, 2010.

Conforme pode ser observado na Figura 7, o maior valor da massa seca total foi de 2,3 g porta-enxertos $^{-1}$, com a utilização de 10 kg m^{-3} do adubo fosfatado, independente da fonte utilizada; em que o aumento das dosagens teve um comportamento linear crescente.

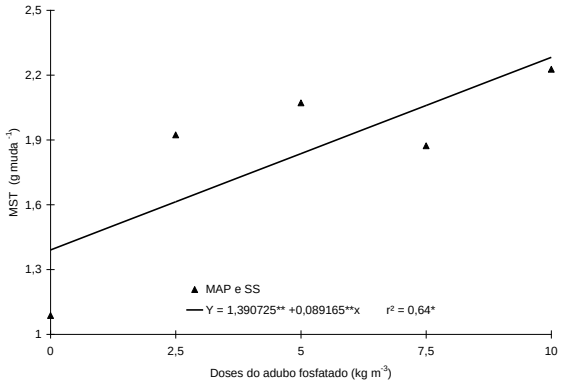


Figura 7. Massa seca total (MST) de porta-enxertos de pitombeira sob doses de cloreto de potássio. Mossoró - RN, 2010.

CONCLUSÕES

A adubação fosfatada, até a dosagem 10 kg m^{-3}, promoveu um incremento na produção de porta-enxerto de pitombeira, independente da fonte.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GUARIM NETO, G. Revisão taxonômica das espécies brasileiras do gênero Talisia Aublet (Sapindaceae). 1978. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) – Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Universidade do Amazonas, Manaus.

LÍGIA, M. Pitomba contra as pragas. Revista Fapesp n. 82. 2002. Disponível em: < http://www.pragas.com.br/noticias/destaques/pitomba.php> Acesso em 27 de agosto de 2010.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil. 4. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2002.

MENDONÇA, V.; RAMOS, J. D.; ARAÚJO NETO, S. E. de; PIO, R.; GONTIJO, T. C. A.; JUNQUEIRA, K. P. Substratos e quebra de dormência na formação do porta-enxerto de gravioleira cv. RBR. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 49, n. 286, p. 657-668. 2002.

VICHIATO, M. **Influência da fertilização do porta-enxerto tangerineira (*Citrus reshni* Hort. Ex Tan. cv. Cleópatra) em tubetes, até a repicagem**. 1996. 82 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1996.

AGRADECIMENTOS

A UFERSA e CNPq pela concessão da bolsa (PIBIC) para a execução do trabalho.

Condicionamento fisiológico de sementes de melão (Cucumis melo L.*).*

Emanoela Pereira de Paiva[1]; Salvador Barros Torres[2]; Fabrícia Nascimento de Oliveira[3]; Paulo Costa Araújo[4]

[1]Aluna de graduação do curso de Agronomia UFERSA – Bolsista PICI – e-mail: emanuelappaiva@hotmail.com

[2]Professor do Curso de Agronomia UFERSA – Departamento de Ciências Vegetais

[3]Mestranda em Agronomia/Fitotecnia (UFERSA).

[4]Aluno de graduação do curso de Agronomia UFERSA.

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo verificar a influência do condicionamento fisiológico sobre a germinação e a emergência de diferentes lotes de sementes de melão. Os ensaios foram conduzidos no Laboratório de Análise de Sementes e na Horta Didática do Departamento de Ciências Vegetais da Universidade Federal Rural do Semiárido – UFERSA, no período de setembro a novembro de 2009. Para isso, utilizaram-se sementes de dois híbridos de melão Vereda e Mandacaru, que foram hidrocondicionadas em papel-toalha, a 20 ºC até atingir 39,1%, para o híbrido Vereda, e 44,1%, para o híbrido Mandacaru de água. Posteriormente, foram secadas em temperatura ambiente 28-34 ºC e 45-55% de umidade relativa, até atingirem 7,5% a 8,2% de água. As sementes foram avaliadas pelos testes de germinação, índice de velocidade de germinação, índice de velocidade de emergência, emergência em casa de vegetação. O hidrocondicionamento classificou os lotes em diferentes níveis de vigor para todas as variáveis analisadas, exceto porcentagem e índice de velocidade de germinação para o híbrido mandacaru.

Palavras-chaves: *Cucumis melo*. Germinação. Vigor.

ABSTRACT

SEED PRIMING OF MELON (*CUCUMIS MELO* L.). This study aimed to investigate the influence of priming on germination and emergence of different lots of melon seeds. The tests were conducted at the Seed Analysis Laboratory and the Department of Curriculum Horta Plant Sciences, Rural Federal University of Semiarid-UFERSA in the period September-November 2009. For this, we used seeds of two hybrids of melon and Mandacaru footpath, which were primed on paper towels at 20 ° C up to 39.1% for hybrid Vereda, and 44.1% for hybrid Mandacaru water. Later they were dried at room temperature 28-34 ° C and 45-55% relative humidity, until they reach 7.5% to 8.2% water. The seeds were evaluated by germination index, germination speed, rate of emergence, emergence in the greenhouse. Hydropriming graded the lots at different levels of force for all variables, except percentage and speed of germination for hybrid cactus.

Keywords: Cucumis melo. Germination. Force.

INTRODUÇÃO

O Brasil é, atualmente, um dos maiores produtores de melão da América do Sul, com 17% da produção total. Embora ocupe a 19ª colocação na produção mundial de melão, há fortes tendências de crescimento desta cultura nos últimos anos em função do aumento do consumo interno e das exportações (Costa, 2008).

Suas sementes por apresentarem alto valor comercial, merecem atenção especial quanto ao potencial fisiológico. Entretanto, para esta espécie, ainda são poucas as pesquisas direcionadas á comparação de técnicas de condicionamento das sementes visando à melhoria do seu desempenho no campo, sobretudo em nossas condições.

O condicionamento tem sido utilizado principalmente em sementes de hortaliças com o objetivo de melhorar a velocidade de germinação, a uniformidade das plântulas e a porcentagem de germinação, especialmente em condições edafo-climáticas adversas (Bradford, 1986).

Apesar das inúmeras vantagens da técnica do condicionamento ainda muitas dificuldades são verificadas, principalmente diante da variabilidade de resultados entre espécies, cultivares e mesmo entre lotes de sementes (Nascimento, 1998).

Considerando-se que os estudos envolvendo aspectos ligados á tecnologia da produção de sementes de melão ainda são bastante escassos, sobretudo em nossa região, fica evidente a importância de se estudar o vigor dos diferentes lotes de sementes de melão submetidas ao hidrocondicionamento.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi conduzida no Laboratório de Análise de Sementes e em campo experimental da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró-RN, de setembro a novembro de 2009. Para isso, utilizou-se sementes de melão dos híbridos Vereda e Mandacaru, cada um representados por três lotes.

Inicialmente determinou-se o teor de água das sementes pelo método da estufa a 105 ºC ± 3 ºC durante 24 horas, de acordo com as Regras para Análise de Sementes (Brasil, 2009). Em seguida, determinou-se a curva de embebição das sementes com quatro repetições. As amostras de cada repetição foram envolvidas entre duas camadas de papel toalha, com quantidade de água destilada equivalente a 2,5 vezes o peso do substrato seco, a 20º C, durante 24 horas.

Após a determinação da curva de embebição, as sementes foram submetidas ao condicionamento fisiológico. No hidrocondicionamento, neste procedimento, as sementes foram mantidas a 20ºC, até atingirem teores de água de 23,5 e 39,1%, para o híbrido Vereda, e 25,9 e 44,1%, para o híbrido Mandacaru. Atingidos os teores de água desejados, as sementes foram submetidas à secagem em temperatura ambiente (28-34 ºC) e umidade relativa do ar (45-55%), até atingirem teores próximos aos iniciais (7,5 a 8,2%), para posterior instalação dos testes de germinação e emergência das plântulas em casa de vegetação. Partes das sementes não foram secadas, apenas hidrocondicionadas.

As observações para avaliar o comportamento das sementes em laboratório e das plântulas em casa de vegetação para os três tratamentos (sementes não condicionadas, hidrocondicionadas e hidrocondicionadas + secagem), foi realizada através dos seguintes testes:

a) Germinação – as sementes serão semeadas em folhas de papel toalha (germitest), em quatro repetições de 50 sementes para cada lote e os rolos de papel colocados á temperatura constante 25 ºC. As avaliações foram efetuadas de acordo com os critérios estabelecidos nas Regras para Análise de Sementes (Brasil, 2009).

b) Índice de velocidade de germinação – as avaliações foram realizadas diariamente fazendo contagens das plântulas normais a partir do início da germinação.

c) Emergência em casa de vegetação – Utilizaram-se quatro repetições de 50 sementes, distribuídas em bandejas de polietileno contendo substrato comercial (Plantimax para cucurbitáceas) e as plântulas avaliadas aos 12 dias após a semeadura.

d) Índice de velocidade de emergência (IVE) – conduzido conforme Nakagawa (1999), com contagens diárias da porcentagem de plântulas normais emergidas a partir da instalação do teste de emergência e a cada 24 horas até o seu término, empregando quatro subamostras de 50 sementes para cada lote.

A análise estatística foi realizada considerando-se separadamente cada híbrido (Vereda e Mandacaru), em delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições. Os dados foram analisados pelo pacote computacional Sisvar for Windows versão 5.1 e as médias comparadas pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A porcentagem de germinação do híbrido vereda hidrocondicionado foi capaz de classificar os lotes em diferentes níveis de vigor, sendo respectivamente os lotes 3, 1 e 2 de vigor superior, intermediário e inferior (Tabela 1). Esses resultados confirmaram as observações efetuadas por Fanan e

Novembre (2007) em três lotes de sementes de berinjela. Não se verifica, porém, efeitos dos tratamentos sobre a porcentagem de germinação em sementes de melão do híbrido Mandacaru.

Tabela 1 – Valores médios e coeficientes de variação (%) referentes à porcentagem de germinação (%), proveniente de três lotes de sementes de melão (*Cucumis melo* L.), híbridos vereda e mandacaru, submetidos à hidrocondicionamento seguido ou não por secagem, Mossoró-RN, UFERSA, 2009.

HÍBRIDO	LOTES	TRATAMENTOS		
		Hidrocondicionamento	Hidrocondicionamento + Secagem	Testemunha
Vereda	1	71 b	59 ab	68 a
	2	59 c	55 b	58 a
	3	81 a	71 a	79 b
CV (%)		4,51	10,86	7,46
Mandacaru	1	63 a	64 b	60 b
	2	62 a	79 a	78 a
	3	73 a	75 a	72 ab
CV (%)		9,65	6,16	8,66

Para o índice de velocidade de germinação (IVG), os melhores resultados do híbrido Vereda foram obtidos pelo tratamento hidrocondicionamento, entretanto, este não diferiu estatisticamente da testemunha, sendo superior somente ao hidrocondicionamento+secagem (Tabela 2). Para Gurgel Júnior (2009), o tratamento de sementes hidrocondicionadas afeta o vigor das sementes expresso pelo índice de velocidade de germinação (IVG). Para o híbrido Mandacaru, não houve diferença significativa para o índice de velocidade de germinação entre o tratamento hidrocondicionamento+secagem e a testemunha, contudo, estes classificaram melhor os lotes se comparado com o hidrocondicionamento que não apresentou diferenças entre os lotes.

Tabela 2 – Valores médios e coeficientes de variação (%) referentes ao índice de velocidade de germinação, proveniente de três lotes de sementes de melão (*Cucumis melo* L.), híbridos vereda e mandacaru, submetidos à hidrocondicionamento seguido ou não por secagem, Mossoró-RN, UFERSA, 2009.

HÍBRIDO	LOTES	TRATAMENTOS		
		Hidrocondicionamento	Hidrocondicionamento + Secagem	Testemunha
Vereda	1	9,95 b	6,89 b	7,97 b
	2	8,31 c	6,38 b	6,83 c
	3	12,11 a	8,54 a	9,44 a
CV (%)		6,92	11,07	6,83
Mandacaru	1	7,80 a	7,35 b	6,67 b
	2	7,43 a	8,99 a	8,80 a
	3	8,64 a	8,62 ab	7,44 ab
CV (%)		11,65	8,00	11,12

No teste de emergência de plântulas em casa de vegetação verificou-se efeito do tratamento hidrocondicionamento na classificação dos lotes em diferentes níveis de vigor, no entanto, o tratamento hidrocondicionamento+secagem e a testemunha não diferiram entre si. Para o híbrido mandacaru, não houve diferença entre os tratamentos hidrocondicionamento e a secagem na emergência de plântulas em casa de vegetação, todavia, estes se comportaram melhor que a testemunha na qual não diferiu os lotes entre si. Esses resultados estão de acordo com o indicado por Nascimento e West (1998) ao afirmarem

que o condicionamento fisiológico das sementes traz benefícios diretos para o estabelecimento das plantas, em termos de rapidez e uniformidade de emergência.

Tabela 3 – Valores médios e coeficientes de variação (%) referentes à porcentagem de emergência (%), proveniente de três lotes de sementes de melão (*Cucumis melo* L.), híbridos vereda e mandacaru, submetidos à hidrocondicionamento seguido ou não por secagem, Mossoró-RN, UFERSA, 2009.

CULTIVARES	LOTES	TRATAMENTOS		
		Hidrocondicionamento	Hidrocondicionamento + Secagem	Testemunha
Vereda	1	78 ab	78 a	85 a
	2	77 b	67 b	75 b
	3	88 a	88 a	86 a
CV (%)		6,76	6,79	3,39
Mandacaru	1	59 b	65 b	74 a
	2	83 a	77 a	84 a
	3	84 a	75 a	73 a
CV (%)		7,45	6,80	8,32

Com relação ao índice de velocidade de emergência (IVE), para os dois híbridos os melhores resultados foi obtido pelo tratamento de hidrocondicionamento, entretanto, este não diferiu estatisticamente do hidrocondicionamento+secagem, diferindo somente da testemunha (tabela 4). Segundo Trigo e Trigo (1999), a rápida emergência das sementes em campo é uma situação bastante vantajosa, porque acarreta menor período de exposição das sementes a fatores adversos do ambiente, após a semeadura.

Tabela 4 – Valores médios e coeficientes de variação (%) referentes ao índice de velocidade de emergência, proveniente de três lotes de sementes de melão (*Cucumis melo* L.), híbridos vereda e mandacaru, submetidos à hidrocondicionamento seguido ou não por secagem, Mossoró-RN, UFERSA, 2009.

CULTIVARES	LOTES	TRATAMENTOS		
		Hidrocondicionamento	Hidrocondicionamento + Secagem	Testemunha
Vereda	1	9,22 b	8,56 b	9,33 a
	2	9,45 b	7,37 b	8,84 a
	3	11,34 a	9,79 a	9,87 a
CV (%)		8,27	7,16	8,53
Mandacaru	1	8,71 b	7,64 b	7,88 a
	2	11,99 a	9,09 a	9,16 a
	3	11,56 a	8,96 a	7,93 a
CV (%)		10,76	6,66	8,68

CONCLUSÃO

O hidrocondicionamento classificou os lotes 1, 2 e 3 do híbrido vereda como respectivamente de vigor inferior, intermediário e superior para todas as variáveis analisadas. Para o híbrido mandacaru o hidrocondicionamento classificou os lotes 2 e 3 como sendo de vigor superiores e o lote 1 de vigor inferior para todas as características avaliadas, exceto porcentagem de germinação e índice de velocidade de germinação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRADFORD, K.J. Manipulation of seed water relations via osmotic priming to improve germination under stress conditions. **HortScience**, Alexandria, v.21, n.5, p.1105-1112, 1986.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de Sementes.** Brasília: SDA/ACS, 2009. 399p.

COSTA, Nivaldo Duarte. **O cultivo do Melão**. 2008.

FANAN, S.; & NOVEMBRE, A.D.L.C. condicionamento fisiológico de sementes de berinjela. Bragantia, Campinas, v.66, n.4, p.675-683, 2007.

GURGEL JÚNIOR, F.E.; TORRES, S.B.; OLIVEIRA, F.N.; NUNES, T.A. condicionamento fisiológico de sementes de pepino. **Revista Caatinga**, Mossoró, v.22, n.4, p.163-168, out.-dez. 2009.

NASCIMENTO, W.M. Condicionamento osmótico de sementes de hortaliças: potencialidades e implicações. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.16, n.2, p.106-109, 1998.

NASCIMENTO, W.M. & WEST, S.H. Priming and seed orientation affect seed coat adherence and seedling development of muskmelon transplants. **HortScience**, Alexandria, v.33, n.5, p.847-848, 1998.

NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados do desempenho das plântulas. In: KRZYZANOWSKI, F.C.; VIEIRA, R.D.; FRANÇA NETO, J.B. (ed.). **Vigor de Sementes**: 357 **conceitos e testes.** Londrina: ABRATES, 1999. cap.2, p. 1-21. 358.

TRIGO, M.F.O.O.; TRIGO, L.F.N. Efeito do condicionamento osmótico na germinação e no vigor de sementes de berinjela (*Solanum melongena* L.). **Revista Brasileira de Sementes**, v.21, n.1, p.107-113, 1999.

AGRADECIMENTOS

A UFERSA e CNPq pela concessão da bolsa PICI para a execução do trabalho.

Propagação vegetativa por estaquia e mini-estaquia em pau branco (Auxema oncocalix).

Francisca Sonally de Oliveira[1]; Maria Clarete Cardoso Ribeiro[2]; Jailma Suerda Silva de Lima[3]; Kássya Jemima Borges de Oliveira[4]; Clarisse Pereira Benedito[5].

[1]Aluna de Graduação do curso de Agronomia da UFERSA - Bolsista do PIBIC. e-mail: sonallyson@hotmail.com.br

[2] Professora Associada do Curso de Agronomia, UFERSA - Departamento de Ciências Vegetais (Orientadora)**.**

[3]Professora Adjunta da UFERSA – Departamento de Ciências Vegetais (Co-orientadora).

[4] Aluna de Graduação do curso de Agronomia da UFERSA.

[5]Aluna da Pós-graduação em Fitotecnia. UFERSA.

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo principal avaliar as técnicas de miniestaquia e estaquia, em diferentes tamanhos, em plantas de pau-branco. Os experimentos foram conduzidos na casa de vegetação localizada na UFERSA. O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado com três tratamentos e quatro repetições. Sendo que para a estaquia utilizou-se estacas com 12, 15 e 18 cm de altura e para a miniestaquia, brotos com 3, 6 e 9 cm de altura. Utilizou-se como substrato para ambos os experimentos, areia lavada, esterco bovino e vermiculita na proporção de 1:1:1. As estacas e miniestacas foram retiradas de plantas-mãe, submetidas à poda de rejuvenescimento. O material vegetativo foi plantado em bandejas plásticas esterilizadas com hipoclorito de sódio e colocado em casa de vegetação com irrigação por aspersão pressurizada, com intervalos de 30 min. As variáveis analisadas foram: número de brotações persistentes; n° médio de raízes; peso médio de matéria seca e fresca das brotações e presença ou ausência de calos. Foi utilizado á estatística descritiva para apresentar o comportamento dos dados. Observou-se que não ocorreram enraizamento, nem formação de calos para nenhum tipo de estaca ou miniestaca estudado. Além disso, as miniestacas não sobreviveram a mais de cinco dias em estufa.

Palavras-chaves: *Auxema oncocalix*, Propagação, Estaca, Miniestaca.

ABSTRACT

VEGETATIVE PROPAGATION BY CUTTINGS AND MINI-CUTTINGS IN A*uxema oncocalix.* The main purpose of this work is to evaluate techniques of cuttings and mini-cuttings of different sizes in plants of *Auxema oncocalix*. The experiments were conducted in the greenhouse at UFERSA. The experimental design was completely randomized blocks with three treatments and four replications. Stakes with 12, 15 and 18 cm high were used for the cuttings, and shoots with 3, 6 and 9 cm high for the mini-cuttings. Sand, manure and vermiculite in the ratio of 1:1:1 were used as substrate for both experiments. The cuttings and mini-cuttings were taken from mother plants and underwent a rejuvenation pruning. The plant material was planted in plastic trays sterilized with sodium hypochlorite and placed in a greenhouse with pressurized sprinkler irrigation at intervals of 30 min. The variables analyzed were persistent number of shoots, mean number of roots, average weight of fresh and dry matter of shoots and presence or absence of callus. We used descriptive statistics to present data behavior. There was not rooting or callus formation for any kind of stake or mini-stake studied. Besides, mini-stakes did not survive more than five days in a greenhouse.

Keywords: *Auxema oncocalix*, Stake, Rooting.

INTRODUÇÃO

A espécie (*Auxema oncocalix*), conhecida popularmente como pau-branco, possui madeira de cerne roxo-escuro, dura, sendo utilizada para tabuados, vigamentos, carpintaria e marcenaria, caixões para cereais, estacas e moirões. É a árvore cearense, depois da carnaúba, que talvez mais contribua para as construções civis. Possui cascas adstringentes e, como tais, usadas em banhos no tratamento de feridas e golpes. As suas ramas constituem uma das mais preciosas forragens sertanejas, muito procurada pelo gado (BRAGA, 1960).

Esta espécie pode ser propagada de várias maneiras entre as quais podemos citar a estaquia e a miniestaquia. A estaquia é uma técnica que consiste em promover o enraizamento de partes da planta, podendo ser ramos, raízes ou folhas. É a técnica de multiplicação vegetativa mais comumente utilizada na clonagem de plantas lenhosa, embora seja utilizada com sucesso para algumas espécies, ou mesmo para alguns cultivares dentro de uma mesma espécie, não tem obtido sucesso para outras (ASSIS & TEIXEIRA, 1999).

A miniestaquia surgiu das limitações da micro-estaquia quanto à obtenção de material rejuvenescido em laboratório de micro-propagação (XAVIER & WENDLING, 1998). Ela pode ser obtida também, pela utilização de brotações laterais da parte apical da planta matriz, proveniente de uma poda para o rejuvenescimento, realizada na planta que fornecerá o material vegetativo (miniestacas).

Diante disso, o presente trabalho teve como objetivo principal avaliar as técnicas de miniestaquia e estaquia, em diferentes tamanhos em plantas de pau-branco.

MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos de estaquia e miniestaquia foram realizados em casa de vegetação localizada na UFERSA. Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado com três tratamentos e quatro repetições. Sendo que para a estaquia utilizou-se estacas com 12, 15 e 18 cm de altura, retiradas de uma mesma árvore e colhidas nas últimas horas da tarde, e para a miniestaquia, brotos com 3, 6 e 9 cm de altura, retirados de brotações de três plantas e colhidos no início da manhã

Utilizou-se como substrato para ambos, areia lavada, esterco bovino e vermiculita na proporção de 1:1:1, esterilizados anteriormente em autoclave a 120ºC por 60 min. e 1 atm, e logo depois colocados em bandejas plásticas esterilizadas com hipoclorito de sódio a 10%, por 30 min. e deixadas secar naturalmente.

As estacas e miniestacas foram retiradas de plantas-mãe, submetidas à poda de rejuvenescimento, 20 dias antes da colheita. Todo o material retirado foi colocado em recipientes com água, com 1/3 do seu comprimento submerso, para que não ocorresse ressecação destes antes do plantio.

Os experimentos foram montados pela manhã, em princípio o de estaquia e só após a colheita deste foi implantado o de miniestaquia, no local onde ficariam até o final das avaliações. As bandejas já devidamente preenchidas com o substrato foram divididas ao meio, sendo que cada metade representaria uma repetição, que se constituía de 10 estacas ou mini-estacas de mesmo tamanho. Antes da implantação do material, o substrato foi umedecido o mais uniforme possível para todas as bandejas, e só então foi feito o plantio, distanciando igualmente uma das outras e com 1/3 do seu comprimento enterrado no substrato. Foram colocadas em cada estaca um saco plástico para manutenção da umidade. Após as brotações terem se formados plenamente, ou seja, emergência completa das folhas, estes sacos foram retirados para que elas pudessem crescer livremente.

As bandejas foram então colocadas em casa de vegetação com irrigação por aspersão pressurizada, com intervalos de 30min, porém para a miniestaquia foi feita uma primeira tentativa, com mesma metodologia, só que as irrigações eram feitas manualmente. As observações de ambos os experimentos foram feitas diariamente e tabeladas, analisando a formação de brotações.

No momento da colheita foram analisadas as variáveis, número de brotações persistentes; n° médio de raízes; peso médio de matéria seca e fresca das brotações e presença ou ausência de calos.

Para a estaquia esta colheita aconteceu 60 dias após o plantio e as variáveis foram analisadas da seguinte forma: para as variáveis nº de brotações, nº médio de raízes e presença ou ausência de calos, as análises foram realizadas no momento da colheita, observando 10 estacas por parcela; para o peso médio da matéria seca e fresca foram retiradas de cada estaca, no momento da colheita, todas as suas brotações persistentes e colocados em sacos plásticos separados e identificados, sendo então levados ao laboratório para pesagem em balança analítica, obtendo assim o peso da matéria fresca das brotações; em seguida foram colocadas em sacos de papel separadamente e identificados, para então serem colocados em estufa com temperatura de 65ºC, onde ficaram até obter peso constante, estas foram novamente pesadas,

obtendo o peso da matéria seca das brotações. Foi utilizada a estatística descritiva para apresentar o comportamento dos dados

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se que não ocorreu enraizamento em nenhuma estaca estudada e formações de calos somente em algumas estacas (Figura 1A). Isto pode ter acontecido neste trabalho pela não utilização de indutor de enraizamento, visto que, segundo Blazich (1988), sua utilização em condições ambientais favoráveis ao enraizamento, é imprescindível para o sucesso da propagação através de estacas de algumas espécies. Ou mesmo, devido ao curto período de tempo para a formação do sistema radicular.

De acordo Hartmann et al. (1997), aplicações exógenas de reguladores de crescimento aos propágulos vegetativos, principalmente auxinas, proporcionam maior porcentual, velocidade e qualidade de enraizamento, embora as concentrações recomendadas variem em função da espécie, do estado de maturação, das condições ambientais, da forma de aplicação, entre outros fatores (CHUNG & LEE, 1994; WILSON, 1994). Resultado semelhante foi encontrado por Tonietto et al. (2001), quando testando enraizamento de miniestacas de ameixeira, concluíram que o AIB aumenta o enraizamento, o número e comprimento de raízes das cultivares testadas.

Observou-se, ainda, que além de não ter ocorrido enraizamento nas estacas, houve pouco número de brotações (Figura 1B), o que provocou consequentemente, baixo valores de peso da matéria seca (Figura 1C). Porém percebemos que os resultados para número médio de folhas persistentes foram bem significativos, demonstrando que apesar das poucas brotações estas eram formadas de um número razoável de folhas que permaneceram, quase que totalmente, até a colheita (Figura 1D).

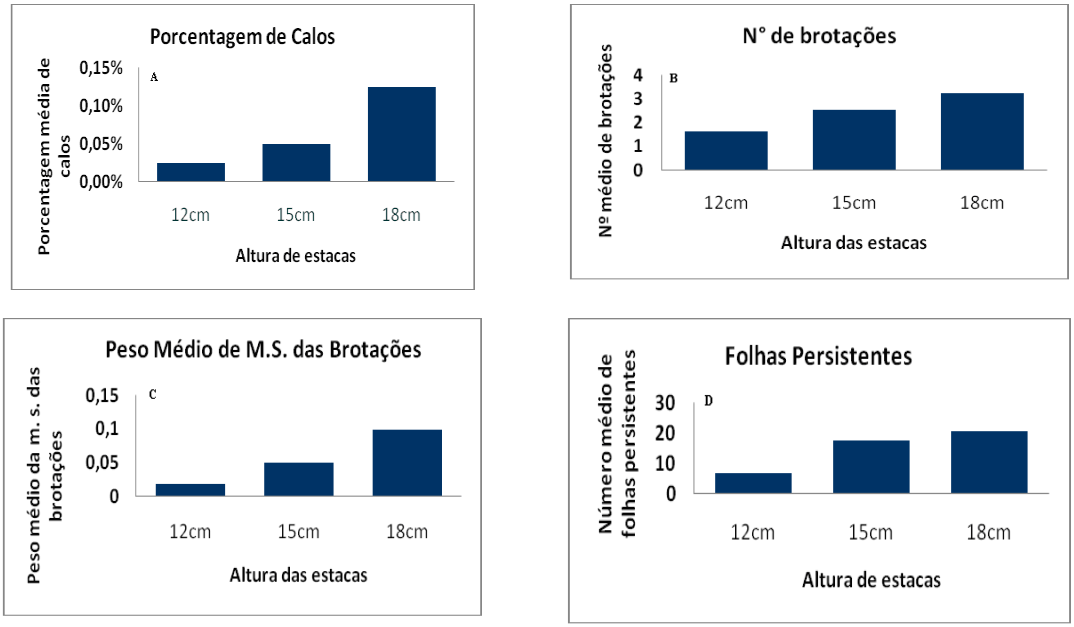


Figura 1: Porcentagem média de calos (A), número médio de brotações (B), peso médio da matéria seca das brotações (C) e número médio de folhas persistentes (D) em estacas de pau-branco com 12, 15 e 18 cm de altura. Mossoró-RN.

Com relação às miniestacas não houve sobrevivência de nenhum material, nas duas tentativas efetuadas, independente do tamanho utilizado. Souza et al. (2009), observando propagação vegetativa de cedro-australiano por miniestaquia, encontrou 100% de enraizamento das miniestacas, independentemente da aplicação de AIB em três sucessivas coletas de miniestacas, provenientes do banco de estacas de origem seminal, além disso, os autores atribuíram o favorecimento do potencial de enraizamento a utilização de material vegetativo proveniente da fase juvenil da planta, o que não ocorreu neste trabalho, apesar das miniestacas terem sido retiradas de ramos oriundos da poda de rejuvenescimento.

Lima et al. (2009), analisando enraizamento de miniestacas de espinheira-santa em diferentes substratos, obtiveram resultados mostrando que a sobrevivência das miniestacas para todos os substratos utilizados chegaram a índices superiores a 78%. Além disso, os autores concluíram que a mortalidade das miniestacas pode ser devido a condições intrínsecas das mesmas, as condições ambientais, além do fator teor de alumínio existente na vermiculita, que pode chegar a 10% da composição dependendo da granulometria deste substrato (GONÇALVES & MINAMI, 1994).

CONCLUSÕES

Nas condições em que este experimento foi realizado não houve material enraizado, tanto para o método de estaquia quanto para o de miniestaquia.

O pau-branco não se adequou ao processo de propagação via estaquia e miniestaquia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSIS, T. F. de; TEIXEIRA, S. L. Enraizamento de plantas lenhosas. In: TORRES, A. C.; CALDAS, L. S.; BUSO, J. A. (Ed.) **Cultura de tecidos e transformação genética de plantas**. Brasília: Embrapa-SPI/ Embrapa-CNPH, p.261-296. 1999.

BLAZICH, F.A. Chemicals and formulations used to promote adventitious rooting. In: DAVIS, T.D.; HAISSING, B.E.; SAKLHA, N. (Ed.). **Adventitious root formation in cuttings.** Portland: Discorides Press, p.132-149. 1988.

BRAGA, R. **Plantas do Nordeste, especialmente do Ceará**. Editora Universitária, UFRN. 540p. 1960.

CHUNG, D. Y.; LEE, K. J. Effects of clones, ortet age, crown position, and rooting substance upon the rooting of cuttings of Japanese larch (*Larix leptolepis* (Sieb. et Zucc.) Gordon). **Forestry Genetics Research Institute**, Vol (83): 205-210, 1994.

GONÇALVES, A. L.; MINAMI, K. Efeito de substrato artificial no enraizamento de estacas de calanchoe (*Kalanchoe* x *blossfeldiana* cv. Singapur, Crassulaceae). **Scientia Agrícola.** Vol (51): 240-244, 1994.

HARTMANN, H. T. et al. **Plant propagation, principles and practices**. 6.ed. New Jersey: Prentice-Hall, 770 p. 1997.

LIMA, D. M. de; TANNO, G. N.; PUREINO, M. Enraizamento de miniestacas de espinheira-santa (*maytenus ilicifolia* Mart. Ex reissek) em diferentes substratos. **Ciência e agrotecnologia.** Vol (33): 617-623, 2009.

SOUZA, J. C. A. V. de; BARROSO, D. G.; CARNEIRO, J. G. de A. Propagação vegetativa de cedro-australiano (*toona ciliata* m. Roemer) por miniestaquia. **Revista Árvore.** Vol (33): 205-213, 2009.

TONIETTO, A.; FORTES, G. R. de L.; SILVA, J. B. da. Enraizamento de miniestacas de ameixeira. **Revista Brasileira de Fruticultura.** Vol (23): 373-376, 2001.

XAVIER, A.; WENDLING, I. **Miniestaquia na clonagem de *Eucalyptus***. Viçosa, MG: SIF, 1998. 10 p. (Informativo Técnico SIF, 11).

WILSON, P. J. The concept of a limiting rooting morphogen in woody stem cuttings. **Journal of Horticultural Science.** Vol (9): 391-400, 1994.

AGRADECIMENTOS

À UFERSA e ao CNPq pela concessão da bolsa (PIBIC), e a todos aqueles que colaboraram na execução deste trabalho.

Características pós-colheita de hortaliças folhosas em cultivo consorciado.

Francisco Sidene Oliveira[1]; Elizangela Cabral dos Santos[2]; Ana Patrícia Oliveira de Queiroz[3]; Flávia Nairla Barbosa de Melo[3]; Jailma Suerda Souza de Lima[4]

[1]Aluno de graduação do curso de agronimia da UFERSA – Bolsista PICI – e-mail: f_sidene@hotmail.com;

[2]Professor do Curso de agronomia UFERSA – Departamento de fitotecnia

[3]Aluno de graduação do curso de agronimia da UFERSA – e-mail: patricia328@hotmail.com; flanabarby@hotmail.com.

[42]Professor do Curso de UFERSA - – Departamento de fitotecnia - e-mail: , jailma@ufersa.edu.br

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliação as características física e química de hortaliças folhosas (rúcula, coentro) em cultivo consorciado com alface. O experimento foi conduzido na horta do Departamento de Ciências Vegetais da Universidade Federal Rural do Semiárido-UFERSA, Mossoró-RN no período de setembro a dezembro de 2009. Os tratamentos foram constituídos pelos arranjos espaciais entre as fileiras de plantio das culturas componentes (1:1,2:2,3:3,4:4), que corresponde às fileiras de alface alternadas com as fileiras de coentro e rúcula. O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso com cinco tratamentos e quatro repetições, sendo cada repetição formada por vinte plantas. As características observadas foram: peso, altura, diâmetro, pH; conteúdo de sólidos solúveis, acidez titulável, relação SS/AT. Para todas as características avaliadas não houve diferença significativa com relação ao arranjo.

Palavras-chaves: caracterização, consórcio, folhosas

ABSTRACT

POST-HARVEST CHARACTERISTICS OF INTERCROPPED LEAFY VEGETABLES. The aim of this work was to evaluate physical and chemical characteristics of leafy vegetables (rocket and cilantro) intercropped with lettuce. The experiment was conducted in the garden of the Department of Plant Sciences, Federal University of Semiarid-UFERSA, in Mossoro, Rio Grande do Norte, from September to December 2009. The treatments consisted of the spatial arrangements between the rows of planting of the component crops (1:1.2:2.3:3.4:4), which correspond to rows of lettuce intercropped with the ones of cilantro and rocket. The experimental design was randomized blocks with five treatments and four replications, and each one was made of twenty plants. The observed characteristics were weight, height, diameter, pH, soluble solids content, titratable acidity and SS/AT. There was not significant difference in relation to the arrangement for all characteristics evaluated.

Key words: characterization, intercropping, leafy vegetables.

INTRODUÇÃO

A Heterogeneidade da região Nordeste, que pode ser constatado pela existência de vários ecossistemas que se diferenciam, principalmente, pelos fatores climáticos e cobertura vegetal. A sua maior parte compreende o ecossistema caatinga, onde a precipitação média anual oscila entre 400-600 mm e a agricultura de sequeiro apresenta baixos índices de produtividade (BEZERRA& VIEGAS, 2000).

O nível de conscientização quanto às relações da agricultura com o ambiente, os recursos naturais e a qualidade dos alimentos, vem tendo um crescimento substancial a partir dos anos 90. Existe interesse entre os agricultores por sistemas alternativos de produção que aumentem a rentabilidade e melhorem a qualidade de vida no meio rural, além de preservar a capacidade produtiva do solo em longo prazo (EHLERS, 1999). Algumas iniciativas de sistemas agrícolas alternativos vêm sendo implantadas em várias áreas dos Estados do CE, RN, PB e PE, com maior ênfase para sistemas orgânicos de produção e agricultura familiar.

O consórcio de olericultura, em moldes agroecológicos, com inúmeras vantagens no aspecto ambiental, produtivo e econômico (SOUZA & REZENDE,2003). Entre as espécies cultivada A rúcula (*Eruca sativa* L.) uma hortaliça rica em K, S, Fe e vitaminas A e C é apreciada pelo sabor picante e cheiro agradável e acentuado, entretanto ainda são escassos estudos a respeito dessa espécie nas condições brasileiras. A cultura da rúcula preenche requisitos importantes para ser aceita no cultivo regional; seu ciclo e a forma de condução assemelham-se muito aos de espécies como alface e coentro, amplamente cultivadas na região. No Brasil é consumida na forma de salada crua e pizzas, sendo que nos últimos anos teve aumento na sua popularidade e consumo (PORQUERIO, 2005). No município de Mossoró (RN), em decorrência das elevadas temperaturas e luminosidade, o ciclo da rúcula, o rendimento e a qualidade são reduzidos em relação às outras regiões produtoras. O mercado consumidor também é pequeno, mas com potencial de crescimento, a partir de ofertas mais regulares e preços mais baixos. O coentro é uma hortaliça folhosa cultivada e consumida em quase to do o mundo. Sendo mais comum na culinária, cujas folhas e sementes são utilizadas na composição e decoração de diversos pratos regionais. Na região Nordeste, é explorada quase que exclusivamente para a produção de folha verde. É rica em vitaminas A, B1, B2 e C. A cultura se adapta bem a região de clima quente, embora haja diferenciação nos desempenhos das cultivares comerciais, presumivelmente explicada pelas condições de alta temperatura e ampla luminosidade, alem da adaptabilidade diferenciada dos genótipos (OLIVEIRA et al., 2005) e a alface (Lactuca sativa L.) , pertencente a família Asteracea, é originária da Ásia e chegou ao BrasiL no séc. XVI, através dos portugueses. As folhas são a parte de interesse comercial da planta podem ser lisas e crespas e a coloração verde-clara, verde-escura ou roxa, dependendo da cultivar. È fonte razoável de vitaminas A e C, cálcio, ferro, fósforo e sais minerais e baixo teor calórico (KATAYAMA, 1993)

Entre os estercos utilizados para a produção de composto, o esterco de bovino é bastante utilizado devido a maior disponibilidade e além de vários estudos constatarem que os estercos podem suprir parcial ou integralmente as exigências nutricionais de algumas culturas, além de aumentar a produtividade e qualidade de diversas hortaliças (SILVA JÚNIOR & VIZZOTO, 1990; ESPÍNOLA, 1998). Apesar da importância da adubação representa para as hortaliças, ainda são poucos os trabalhos desenvolvidos no Brasil, avaliando a influência dos fertilizantes orgânicos e minerais na qualidade dessas hortaliças. O objetivo deste trabalho foi avaliação as características física e química de hortaliças folhosas (rúcula, coentro) em cultivo consorciado com alface.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na horta do departamento de Ciências Vegetais pertencente à Universidade Federal Rural do Semiárido- UFERSA, no período de setembro a dezembro de 2009.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso com cinco tratamentos e quatro repetições, sendo cada repetição formada por vinte plantas. Os tratamentos foram constituídos pelos arranjos espaciais entre as fileiras de plantio das culturas componentes (1:1, 2:2, 3:3, 4:4), que corresponde às fileiras de alface alternadas com as fileiras de coentro e rúcula. Cada parcela consorciada terá uma área total de acordo com o arranjo estudado. As variedades utilizadas foram Folha Larga, Tainá e Verdão, respectivamente para alface, rúcula e coentro. As colheitas foram realizadas nos dias 08/12/2009;17/12/2009; 19/12/2009, respectivamente para a alface, rúcula e coentro. Após a colheita as hortaliças foram selecionadas cinco plantas de alface, vinte plantas de rúcula e vinte plantas de coentro e levadas ao laboratório de agricultura irrigada pertencente a Universidade Federal Rural do Semiárido-UFERSA para as analise físicas e químicas. As características físicas avaliadas da rúcula e coentro foram: altura da planta, medida realizada em uma amostra de vinte plantas retiradas aleatoriamente na área útil, obtida através de uma régua a partir do nível do solo até a extremidade das folhas mais altas e expressa em centímetro; Diâmetro de folhas, realizado em uma amostra de vinte plantas escolhidas aleatoriamente na parcela útil, medindo-se a distância entre as margens opostas do disco foliar, por ocasião da colheita e expressa em centímetros. Em seguida as amostras foram transportadas para o Laboratório de Agricultura Irrigada do campus da UFERSA, onde realizou-se as análises químicas: pH, foi realizado no suco,utilizando-se um potenciômetro digital,calibrado com soluções tampão de ph 4,0 e 7,0 (AOAC, 2002) Teor de sólidos solúveis (SS), foi determinado em refratômetro digital de modelo PR-

100(Attago Co.Ltd,Japão), com correção automática de temperatura e os resultados foram expressos em porcentagem (%); Acidez titulável, seguiu-se à metodologia do Instituto Adolfo Lutz (1985) e relação SS/AT, através da divisão do teor de SS pela acidez titulável. As análises de variância para as características avaliadas foram realizadas através do aplicativo software SISVAR 3.01 (Ferreira, 2000). As médias foram comparadas entre si pelo teste Tukey.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para as características sólidas solúveis; acidez titulável e pH não houve efeito significativo na qualidade da rúcula nos diferentes arranjos estudados (Tabela 1). Segundo Sigrist (2002), avaliando teores de acidez titulável e sólidos solúveis totais, em rúcula variedade "Folha Larga" minimamente processada e armazenada em diferentes tipos de embalagens, obteve os seguintes resultados: Para acidez titulável os valores variaram de 0,07 a 0,11(g de ácido málico/100 g de folhas), para sólidos solúveis totais os valores variaram de 3,3 a 3,7 ºBrix. Os valores encontrados foram nesse trabalho tiveram as seguintes variações para acidez de 0,24 a 0,31 (g de ácido citrico/100 g de folhas) e os valores de ºBrix tiveram valores variando de 4,16 a 5,15 para os arranjos 4:4 e 1:1, respectivamente, valores mais altos dos encontrados por Fabri et al., (2010) analisando variedade de rúcula constatou teores de sólidos solúveis para a variedade da folha larga de 3,8ºBrix valor inferior ao encontrado nesse trabalho. Com relação a altura de plantas não observou-se diferença significativa com valores médios variando de 22,41 cm a 24,84 cm para o arranjo 1:1 e 3:3, respectivamente (Tabela 2). Hader et al., (2005), em experimento consorciado com cebolinha obtiveram valores médios de 26, 98cm.

Tabela 1 - Valores dos quadrados médios dos tratamentos provenientes dos arranjos nas características de sólidos solúveis (SS), acidez titulavel (AT), pH e peso da parte área de rúcula Mossoró, 2009 – UFERSA

Fonte de variação	PESO (g)	SS (°Brix)	pH	AT (% Ac. Cítrico)
Tratamento	232,22^{ns}	0,068^{ns}	1.745^{NS}	0,003^{ns}
Repetição	361,32	0,1725	1.495	0,0261
Erro	175,14	0,333	1,654	0,002
CV (%)	28,70	11,50	17,21	17,78

*Valores seguidos das mesmas letras, não diferem entre si pelo teste tukey, a 5% de probabilidade

Tabela 2 - Valores médios dos tratamentos provenientes dos sólidos solúveis (SS), acidez titulavel (AT), pH e peso da parte área de rúcula Mossoró, 2009 – UFERSA.

Tipos de arranjos*	PESO (g)	SS (°Brix)	pH	AT (% Ac. Cítrico)
Arranjo 1:1 (T1)	43,33a	5,15a	5,69a	0,305a
Arranjo 2:2 (T2)	42,00a	4,95a	5,74a	0,312a
Arranjo 3:3 (T3)	51,33a	5,10a	5,69a	0,272a
Arranjo 4:4 (T4)	37,49a	4,86a	5,65a	0,285a
Solteiro (T5)	56,41a	4,95a	5,64a	0,240a

*Valores seguidos das mesmas letras, não diferem entre si pelo teste tukey, a 5% de probabilidade

Assim como na rúcula, o coentro não houve efeito significativo na qualidade da rúcula nos diferentes arranjos estudados (Tabela 3) para as características sólidas solúveis; acidez titulável e pH. Com relação a altura de planta pode ser observado que não houve diferença com resultados variando de 19,70 cm a 22,95 cm resultados próximos ao encontrado por Lima (2009) trabalhando com espaçamentos

e época de plantio da cultivar verdão verificou diferença de altura de plantas e os valores variaram de 16,44 a 20,89 cm (Tabela 4).

Tabela 3 - Valores dos quadrados médios dos tratamentos provenientes dos arranjos nas características de peso, sólidos solúveis (SS), acidez titulavel (AT), Ph, relação SS/AT e altura de planta da parte área de coentro. Mossoró, 2009 – UFERSA.

Fonte de variação	PESO (g)	SS (°Brix)	pH	AT (% Ac. Cítrico)	Relação SS/AT	Altura (cm)
Tratamento	220,07^{ns}	0,36^{ns}	0,025^{ns}	0,003^{ns}	12,17^{ns}	7,18^{ns}
Repetição	679,87	0,89	0,105	0,043	6,83	13,34
Erro	574,90	0,167	0,082	0,003	6,33	8,29
CV (%)	35	8,79	5,08	17,70	17,58	12,97

*Valores seguidos das mesmas letras, não diferem entre si pelo teste tukey, a 5% de probabilidade

Tabela 4 - Valores médios dos tratamentos provenientes dos peso, sólidos solúveis (SS), acidez titulavel (AT), Ph, relação SS/AT e altura de planta da parte área de coentro. Mossoró, 2009 – UFERSA.

Tipos de arranjos*	PESO (g)	SS (°Brix)	pH	AT (% Ac. Cítrico)	Relação SS/AT	Altura (cm)
Arranjo 1:1 (T1)	61,50a	5,08a	5,74a	0,33a	16,22a	22,95a
Arranjo 2:2 (T2)	63,50a	4,43a	5,73a	0,32a	11,45a	22,71a
Arranjo 3:3 (T3)	71,75a	4,80a	5,60a	0,32a	14,74a	22,95a
Arranjo 4:4 (T4)	65,50a	4,32a	5,76a	0,31a	13,52a	22,76a
Solteiro (T5)	79,75a	4,65a	5,62a	0,33a	13,97a	19,70a

*Valores seguidos das mesmas letras, não diferem entre si pelo teste tukey, a 5% de probabilidade

CONCLUSÃO

O consorcio de hortaliças folhas (alface, rúcula e coentro) não interferem na qualidade das mesmas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY. *Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemistry*. 17. ed. Washington: AOAC, 2002, 1115p.

BEZERRA, M. C. L. & VEIGA, J. E. (coord.). **Agricultura sustentável**. Subsídios para a elaboração da Agenda 21 Brasileira. Brasília, Ministério do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, 2000. 190p.

EHLERS, E. **Agricultura sustentável: origens e perspectivas de um novo paradigma**. 2 ed. Guaíba: Agropecuária, 1992. 157 p.

ESPÍNOLA, J.E.F. Produção e Qualidade de raízes de Cenoura (*Daucus carota L.*) cultivada com húmus de minhoca e adubação mineral. Areia: UFPB, 1998. 61 p. (Tese mestrado).

FABRI, E.G.;SALA, F.C; RONDINO, MINAMI, K.; COSTA, C.P da; JACOMINO. A.P. Avaliação da Qualidade Variedades de Rúcula< **http://www.abhorticultura.com.br/biblioteca/arquivos/Download/Biblioteca/44_427.pdf**> Acesso em: 03/5/2010

FERREIRA, D. F. 2000. Sistema SISVAR para análises estatísticas: Manual de orientação. Lavras: Universidade Federal de Lavras/Departamento de Ciências Exatas, 37p.

HARDER, W.C; ZÁRATE, N.A.H. Produção e renda bruta de rúcula (*eruca sativa* mill.) cultivada e de almeirão (*cichorium intybus* l.) amarelo em cultivo solteiro e consorciado. Ciência. agrotecnica., Lavras, v. 29, n. 4, p. 775-785, 2005.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz. 3.ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 1985. v.1, 533p.

LIMA, J. S. S. Desempenho agroeconomico de cultivares de coentro em função do espaçamento e época de plantio. Mossoró: UFERSA, 2006. 51Pp. (Tese de mestrado).

OLIVEIRA, E.Q.; BEZERRA NETO, F.B.; NEGREIROS, M.Z.; BARROS JÚNIOR, A.P.; FREITAS, K.K.C.; SILVEIRA, L.M.; LIMA, J.S.S. Produção e valor agroeconômico no consórcio entre cultivares de coentro e de alface. ***Horticultura Brasileira***, Brasília, v.23, n.2, p.285-289, abr-jun 2005.

PORQUERIO, L.F.V. Crescimento, produção e qualidade de rúcula (*Eruca sativa* Miller) em função do nitrogênio e da densidade de plantio. 2005. 119f. Tese (Doutorado em Agronomia-Horticultura) – Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2005.

SIGRIST, J.M.M. *Estudos fisiológicos e tecnológicos de couve-flor e rúcula minimamente processadas*. 2002. 112p. (Tese doutorado) –USP, ESALQ, Piracicaba.

SILVA JÚNIOR, A.A; VIZZOTTO, V.J. Efeito da adubação mineral e orgânica sobre a produtividade e tamanho de fruto de tomate (Lycopersicum esculentum Mill.). Horticultura Brasileira, Brasília, v. 8, n. 1, p. 17-19, 1990.

AGRADECIMENTOS

A UFERSA e CNPq pela concessão da bolsa (PICI) para a execução do trabalho.

Reação de linhagens de meloeiro Monosporascus cannoballus.

Geovânio Lima Barros[1]; Francisco Bezerra Neto[2]; Glauber Henrique de Sousa Nunes[2]; Elaíne Welk Lopes Pereira[3]; José Hamilton da Costa Filho[3]

[1]Aluno de graduação do curso de Agronomia da UFERSA, Departamento de Ciências Vegetais – Bolsista PIBIC– e-mail: geovanio_05@yahoo.com.br

[2]Professor do Curso de Agronomia, UFERSA – Departamento de Ciências Vegetais

[3]Aluno (a) do Programa de Pós-Graduação em Agronomia:Fitotecnia:UFERSA.

RESUMO

O objetivo do trabalho foi avaliar a reação de linhagens de melão a *Monosporascus cannoballus*. Foram avaliadas 75 linhagens obtidas do cruzamento 'AM-04' x 'Rochedo' em um delineamento inteiramente casualizado com três repetições. A parcela experimental foi constituída por um vaso com duas plantas. As plantas das linhagens foram cultivadas em vasos com o patógeno e a severidade da doença foi obtida pelo índice geral de doença obtido por uma escala de notas de 1 a 5. Estimou-se os componentes de variância pelo método da máxima verossimilhança restrita (REML) e os parâmetros genéticos e fenotípicos como variância genética, variância fenotípica e herdabilidade. Estimou-se a melhor predição linear não viesada (BLUP) para todas as linhagens. Observou-se variabilidade genética entre as linhagens para reação ao fungo, com seis linhagens consideradas resistente. A herdabilidade foi 29,23%, evidenciando um forte efeito ambiental sobre a característica avaliada. Foram selecionadas as linhagens com um progresso de seleção de 10,14%. Seis linhagens resistentes foram selecionadas.

Palavras-chaves: *Cucumis melo, Monosporascus cannoballus*, resistência, herdabilidade.

ABSTRACT

REACTION OF MELON LINES TO *Monosporascus cannoballus*. The objective of this work was to evaluate the reaction of melon lines to *Monosporascus cannoballus*. Seventy and five lines of crossing 'AM-04' x 'Rochedo' were evaluated in a completely randomized design with three replications. The experimental plot was constituted by a pot with two plants. The plants lines were grown in pots with pathogen and severity of disease was calculated by general index of disease obtained by a scale of notes 1 to 5. The components of variance were estimated by the method of maximum restricted likelihood (REML) and genetic and phenotypic parameters as variance genetic, phenotypic variance, heritability and genetic gain. The best linear unbiased prediction of lines was predict. There was genetic variability among the lines for reaction to the fungus, although none line can be considered as highly resistant. The heritability was 29.23%, showing a strong environmental effect on the characteristic evaluated. The lines selected strains were moderately resistant and the progress with a selection of 10.14%. Six lines resistants were selected.

Key words: *Cucumis melo, Monosporascus cannoballus*, resistance, heritability.

INTRODUÇÃO

O Rio Grande do Norte é o maior produtor e exportador de frutos de melão (*Cucumis melo* L.) do Brasil. A produção de melão está concentrada na região denominada de pólo agrícola Mossoró-Assu, na qual o meloeiro encontra condições muito favoráveis de luminosidade, temperatura e fotoperíodo para o seu desenvolvimento. Associado às boas condições climáticas está o uso de alta tecnologia por parte das empresas produtoras, permitindo que a cultura atinja produtividades acima de 25 t ha^{-1} (NUNES et al., 2005).

A lavoura meloeira enfrenta muitos problemas fitossanitários, sendo as doenças fúngicas responsáveis por consideráveis perdas na produção. Dentre estas, as doenças causadas por patógenos radiculares têm se destacado, pois ocasionam um "colapso" ou "declínio" de ramas em momentos próximos a colheita. Trata-se de uma doença importante presente em áreas de produção com características áridas e semi-áridas (BOUGHALLEB, 2001) e que vem refletindo em perdas de produtividade na cultura. Atualmente um dos agentes fúngicos responsáveis por esta síndrome em melão

é *Monosporascus cannonballus* Pollack et Uecker (MARTYN; MILLER, 1996). No Brasil, o fungo foi observado nos estados do Rio Grande do Norte e Ceará (SALES JUNIOR et al., 2010).

Uma das alternativas de controle é o uso de cultivares resistentes dentro do contexto de manejo integrado da doença. Segundo Sales Junior et al. (2002) e Dias et al. (2004) a resistência genética seria uma excelente alternativa, embora se desconheça cultivares ou portaenxerto de cucurbitáceas com níveis aceitáveis de tolerância ou resistência. Alguns trabalhos têm sido realizado visando a identificação de fontes de resistência ao patógeno, merecendo destaque o estudo realizado por Sales Júnior et al. (2002) que, avaliando o comportamento de melão e melancia em solo inoculado com *M. cannonballus*, concluíram que as duas cultivares de melancia estudadas apresentaram um bom comportamento em relação ao fungo, sendo classificada como resistente. No entanto, estas no campo não mostraram o mesmo nível de resistência, sendo necessária a busca de novas fontes para uso em programas de melhoramento.

Diante dessas observações, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a reação de linhagens de melão Amarelo ao *Monosporascus cannonballus.*

MATERIAL E MÉTODOS

O solo utilizado foi coletado em área comercial naturalmente infestada com *M. cannonballus* localizada no município de Mossoró/RN.

Foram avaliadas 75 linhagens do cruzamento entre os genitores 'AM-04' e 'Rochedo'. O híbrido 'AM-04' é do tipo Amarelo, possui resistência ao fungo de solo *Myrothecium roridum*, resistência à raça 1 do fungo *P. xanthii*, resistência à raça 1 do fungo *F. oxisporum*, fruto redondo, peso médio de 1,7 kg, casca amarela, rugosa, polpa branca, elevados valores de firmeza da polpa e teor de sólidos solúveis (11 a 13%). Foram realizadas sete gerações de autofecundações, quando as famílias se encontravam na geração S_7, realizou-se a seleção em blocos aumentados para características de qualidade do fruto, precocidade e produtividade, deixando-se 144 famílias. O híbrido 'Rochedo' é do tipo Amarelo, possui frutos oblongos, com peso médio em torno de 1,9 kg, resistência à raça 1 do fungo *Fusarium oxisporum*, polpa branca e não aromática e elevado valor de teor de sólidos solúveis totais (10-12%).

O ensaio foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado com três repetições, sendo a parcela constituída por um vaso com duas plantas. Quinze sementes de cada linhagem foram inicialmente desinfestadas superficialmente com hipoclorito sódico e em seguida, semeadas em bandejas de poliestireno expandido contendo substrato comercial. Quinze dias após semeio, três plântulas foram transplantas para vasos com capacidade de 2 kg contendo uma mistura de solo naturalmente infestado com o patógeno e substrato comercial na proporção 3:1.

A severidade da doença causada por *M. cannonballus* foi avaliada retirando-se cuidadosamente as raízes dos vasos e lavando-as em água corrente para retirada do excesso de solo. Em seguida, foram encaminhadas ao Laboratório de Fitopatologia para avaliação dos danos causados pelo patógeno ao sistema radicular. Para isso utilizou-se uma escala diagramática atribuindo-se notas (AEGERTER et al., 2000) que variaram de 1 a 5, onde 1 (raiz sem sintomas), 2 (menos de 10% das raízes com fraca descoloração ou lesões), 3 (moderada descoloração ou podridão, com lesões atingindo 25 até 35% das raízes), 4 (lesões convergindo a 50% das raízes e morte das raízes secundárias) e 5 (necrose generalizada das raízes ou planta morta). Também foi calculado o índice geral de doença (IGD) através dos valores de danos às raízes, classificando as linhagens nas seguintes categorias: 1-1,9 = resistente; 2-2,9 = medianamente resistente; 3-3,9 = suscetível; 4-5 = muito suscetível (ARMENGOL et al., 1998).

Foram estimados os componentes de variância utilizando o procedimento de máxima verossimilhança restrita (REML). A partir dos componentes de variância foram estimados os parâmetros genéticos e fenotípicos: variância genética, variância fenotípica e herdabilidade. Foram selecionadas 15 linhagens a partir dos valores BLUP (Melhor predição linear não viesada) para a severidade final, totalizando uma intensidade de seleção de 20%. O ganho com a seleção foi calculado conforme descrito por CRUZ et al. (2004).

As análises foram processadas utilizando os procedimentos PROC MIXED e PROC IML do SAS® 9.2 for Windows (licenciado pela Embrapa Agroindústria Tropical).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A maioria das linhagens foram classificadas como suscetíveis ao patógeno (Tabela 1). Somando as freqüências das classes suscetível e muito suscetível, tem-se aproximadamente 75% das linhagens com reação indesejável para o patógeno em questão. Sales Junior et al. (2002) avaliando 19 cultivares comerciais de meloeiro de diferentes grupos observaram reação de suscetibilidade em todas as cultivares.

Tabela 1. Distribuição de freqüência percentual dentro das classes de reação a partir do índice geral de doença (IGD) avaliado em linhagens crescidas em solo *Monosporascus cannonballus*.

Classe[1]	Frequência (%)
Resistente	8,0
Medianamente resistente	17,33
Suscetível	38,67
Muito suscetível	36,0

[1]Classe definida a partir dos valores de IGD conforme Armengol et al. (1998).

Corroborando com a distribuição de freqüência da Tabela 1, constatou-se variabilidade genética entre as linhagens para o índice geral de doença uma vez que a estimativa da variância genética foi significativa (Tabela 2).

A herdabilidade no sentido restrito foi reduzida (Tabela 2). A herdabilidade no sentido restrito mede quanto da variância fenotípica é devido a causas genéticas aditivas, herdáveis. Os valores reduzidos dificultam o processo seletivo uma vez que quanto mais próxima de 100% for a estimativa da herdabilidade maior é a segurança em selecionar genótipos superiores (FALCONER e MACKAY, 1996).

Valor reduzido de herdabilidade acarreta menores ganhos com a seleção, fato comprovado no presente trabalho, uma vez que a estimativa do ganho genético, para uma intensidade de seleção 20%, foi de 10,14%.

Tabela 2. Estimativa da média, variância fenotípica, variância genética, herdabilidade no sentido restrito e ganho com a seleção do índice geral de doença (IGD) avaliado em linhagens crescidas em solo *Monosporascus cannonballus.*

Parâmetro	Estimativa (IGD)
Média	3,2
Variância fenotípica	1,78*
Variância genética	0,52*
Herdabilidade no sentido restrito (%)	29,23 [23,15;32,72][1]
Ganho com a seleção (%)	10,14

*Significativo pelo teste de Wald ($p<0,05$). [1]: Intervalo de confiança da herdabilidade.

Os resultados obtidos evidenciam a dificuldade em se identificar fontes de resistência a *M. cannonballus*. Todavia, no presente estudo, foi possível identificar 6 linhagens consideradas como resistentes. Essas linhagens devem ser avaliadas em mais oportunidades para assegurar o fenótipo exibido, permitindo que sejam utilizadas em etapas subseqüentes do programa de melhoramento desenvolvido na UFERSA.

CONCLUSÃO

Observou-se variabilidade genética entre as linhagens avaliadas coma identificação de seis linhagens classificadas como resistentes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARMENGOL, J.; SANZ, E.; MARTÍNEZ-FERRER, G.; SALES JUNIOR, R.; BRUTON, B. D.; GARCÍA-JIMÉNEZ, J. Host range of *Acremoniumcucurbitacearum*, cause of Acremonium collapse of muskmelon. **Plant Pathology,** v.47, p.29-35, 1998.

AEGERTER, B. J.; GORDON, T. R.; DAVIS, R. M. Occurrence and pathogenicity of fungi associated with melon root rot and vine decline in California. **Plant Disease**, v.84, n.3, p.224-230, 2000.

BOUGHALLEB, **N. Sudden decay of watermelon in Tunisia: Identification of fungi and biology of** *Fusarium* spp. Post-graduate certificate in Protection of Plants and Environment. High Horticultural School of Chott-Mariem, 4042, Sousse-Tunisie, 83 p, 2001.

CRUZ, C.D.; REGAZZI, A.J.; CARNEIRO, P.C.S. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. Volume 1.Viçosa: Editora UFV, 2004. 480p.

DIAS, R. C. S.; PICÓ, B.; ESPINOS, A.; NUEZ, F. Resistance to melon vine decline derived from *Cucumis melo* ssp. *Agrestis*: Genetic analysis of root structure and root response. **Plant Breeding,** v.123, n. 1, p. 66-72, 2004.

MARTYN, R. D.; MILLER, M. E. *Monosporascus* root rot and vine decline: an emerging disease of melons worldwide. **Plant Disease,** v.80, p.716-725, 1996.

NUNES, G.H.S.; SANTOS JÚNIOR, J.J.; ANDRADE, F.V.; BEZERRA NETO, F.; MENEZES, J.B.; PEREIRA, E.W.L. Desempenho de híbridos do grupo *inodorus* em Mossoró. **Horticultura Brasileira**, Brasília , v. 23, n. 1., p. 90-94, 2005.

SALES JUNIOR, R.; VICENT, A.; ARMENGOL, J.;GARCIA-JIMÉNEZ, J.; KOBORI, R. F. Comportamento de cultivares de meloeiro e melancia inoculados com *Acremonium cucurbitacearum* e *Monosporascus cannonballus.* **Fitopatologia Brasileira,** v.27, n.2, p.206-210, 2002.

SALES JUNIOR, R.; SANTANA, C. V. S.; NOGUEIRA, D. R. S.; SILVA, K. J.P.; GUIMARÃES, I. M.; MICHEREFF, S. J.; GARCÍA-JIMÉNEZ, J.; ARMENGOL, J. First Report of *Monosporascus cannonballus* on Watermelon in Brazil. **Plant Disease,** v.94, p. 278, 2010.

AGRADECIMENTOS

A UFERSA e CNPq pela concessão da bolsa PIBIC para a execução do trabalho.

Fontes e doses de potássio na produção de porta-enxertos de pitombeira (Talisia esculenta).

Gerarda Beatriz Pinto da Silva[1]; Vander Mendonça[2]; Luciana Freitas de Medeiros; Mauro da Silva Tosta; Poliana Samara de Castro Freitas.

[1]Agronomia - Departamento de Ciências Vegetais, Bolsista PIVIC/CNpq, gerardabeatriz@hotmail.com;
[2]Agronomia - Departamento de Ciências Vegetais.

RESUMO

Conduziu-se este experimento, na casa de vegetação da Universidade Federal de Rural do Semiárido (UFERSA) com o objetivo de avaliar porta-enxertos de pitombeira ao efeito de diferentes fontes e doses de potássio. O delineamento experimental utilizado é o de blocos ao acaso em esquema fatorial 2 (fontes de potássio) 5 (doses de potássio) com 4 repetições e dez plantas por parcela. Foram testadas duas fontes de fertilizante potássio (sulfato de potássio e cloreto de potássio) e cinco doses (0; 2,0; 4,0; 6,0 e 8,0 kg m^{-3} no substrato). As doses dos fertilizantes foram incorporadas ao substrato quinze dias antes do enchimento dos saquinhos e aplicados numa única vez. Foram avaliadas as características: número de folhas, comprimento da parte aérea (cm), diâmetro do colo (mm), comprimento do sistema radicular (cm), matéria seca da raiz (g/muda), matéria seca da parte aérea (g/muda), matéria seca total (g/muda) e relação matéria seca da parte aérea e matéria seca da raiz. A utilização da adubação potássica não foi efetiva para a produção de porta-enxertos de pitombeira.

Palavras chaves: Fruticultura, *Talisia esculenta.* adubação, mudas.

ABSTRACT

FONTES E DOSES DE POTÁSSIO NA PRODUÇÃO DE PORTA-ENXERTOS DE PITOMBEIRA (*Talisia esculenta*). This experiment was conducted in a greenhouse of the Universidade Federal Rural Semiarido (UFERSA) with the aim of evaluating rootstocks pitombeira the effect of different sources and doses of potassium. The experimental design is the randomized block in factorial 2 (sources of potassium) 5 (potassium levels) with four replications and ten plants per plot. Was tested two sources of potassium fertilizer (potassium sulfate and potassium chloride) and five doses (0, 2.0, 4.0, 6.0 and 8.0 kg m^{-3} in substrate). The fertilizer was incorporated into the substrate fifteen days before the filling of the bags and used a single time. Characteristics were evaluated: number of leaves, shoot length (cm), diameter (mm) length of root (cm), root dry matter (g / plant), shoot dry matter (g / changes), dry weight (g / changes) and dry matter weight of shoot and root dry matter. The use of potassium fertilization on production of rootstock pitombeira provided a decrease for all traits, no matter the source.

Key words: Fruits, *Talisia esculenta,* fertilization, seedling.

INTRODUÇÃO

Atraente arvoreta de 3-6 m, com folhagem densa originária do Brasil, é considerada da família sapindácea. Possui folhas longas, finas e lanceoladas, verde-escuras na face superior e claras na inferior. Os ramos e brotações jovens apresentam uma coloração acobreada, de belo efeito decorativo. A fruta é uma drupa pequena, globosa, glabra, de casca amareloacizentada, dura e quebradiça, caroço grande e oblongo, coberto de arilo branco, agridoce. O caroço, muito adstringente, é usado contra a diarréia crônica (GOMES, 2007).

A pitombeira tem preferência por solos férteis, bem adubados e irrigados periodicamente. Deve ser cultivada a pleno sol, para melhor frutificação (Corrêa, 1974). A comercialização da pitomba é realizada nas feiras livres, nos mercados nordestinos e nas festas populares (Souto Filho, 1974) e, durante o período de safra, constitui uma fonte significativa de renda para os pequenos produtores da região (ALVES, 2009).

Segundo Mendonça et al. (2002), na formação da muda, é imprescindível a utilização de substratos com propriedades físico-químicas adequadas e que forneçam os nutrientes necessários para o desenvolvimento da planta. O potássio é um elemento essencial tanto para as plantas quanto para os

animais (Malavolta, 1996), sendo, de maneira geral, o segundo nutriente mais exigido pelas culturas, depois do nitrogênio (Faquin, 1994).

Pesquisas têm mostrado que os nutrientes interferem no crescimento das plantas, mas é necessário estabelecer fontes e doses adequadas para tornar a produção economicamente viável e maximizar o crescimento, pois os desbalanços nutricionais podem acarretar prejuízos a muda, alterando sua morfologia.

Assim, o objetivo do presente trabalho foi estabelecer a fonte e dose adequada de potássio na produção de porta-enxerto de pitombeira.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em viveiro de produção de mudas, coberto com tela de 50% de sombra, da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), no período de agosto de 2009 a julho de 2010.

Foram semeadas duas sementes por recipiente com capacidade para 1 litro, o substrato utilizado no enchimento dos saquinhos para produção das mudas foi à base de esterco bovino + solo, na proporção de 1:3 (v/v).

Foram testadas duas fontes de fertilizante potássico (sulfato de potássio e cloreto de potássio) e cinco doses (0; 2,0; 4,0; 6,0 e 8,0 kg m^{-3} de substrato). As doses de potássio foram incorporadas ao substrato quinze dias antes do enchimento dos saquinhos e aplicados numa única vez.

O delineamento experimental utilizado é o de blocos ao acaso em esquema fatorial 2 (fontes de potássio) 5 (doses de potássio) com 4 repetições e dez plantas por parcela.

Quando os porta-enxertos estavam aptos a receberem o enxerto, foram avaliados as seguintes características: altura (cm), diâmetro do colo (mm), relação altura da parte aérea e diâmetro de colo, comprimento da raiz (cm), número de folhas, matéria seca da raiz (g/muda), matéria seca da parte aérea (g/muda), matéria seca total (g/muda) e relação matéria seca da parte aérea e matéria seca da raiz.

Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias dos dados foram submetidas ao teste de regressão, conforme recomendações de Gomes (2000). As análises foram realizadas pelo programa computacional Sistema para Análise de Variância – SISVAR (FERREIRA, 2000).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A utilização da adubação potássica na produção de porta-enxerto de pitombeira proporcionou um decréscimo para todas as características avaliadas, independente da fonte. Assim, a ausência da adubação potássica, proporcionou um valor máximo de 2,3 mm para diâmetro do colo (DC); 16,8cm para comprimento da parte aérea (CPA); 8,0 unidade $muda^{-1}$ para o número de folha (NF); 1,4 g $muda^{-1}$ para massa seca da parte aérea (MSPA); 1,1g $muda^{-1}$ para massa seca do sistema radicular (MSSR); 2,7 g . $muda^{-1}$ (MST).

O diâmetro do caule que, segundo Silva (1995), é o parâmetro mais diretamente relacionado com o vigor da planta, no entanto teve efeito contrário na fertilização com potássio, houve decréscimo com o aumento das doses conforme a Figura 1. Foi obtido o valor máximo de 2,3mm quando não houve aplicação de cloreto de potássio.

O mesmo ocorreu com comprimento da parte aérea de mudas de pitombeira, tendo um valor máximo estimado de 16,8cm com 0 kg m^{-3} de cloreto de potássio,conforme a figura 2. Gonçalves et al. (2007), que também não verificaram efeito significativo na produção de mudas de pinhão manso. De acordo com Raij et al. (1991), o excesso de concentração local de cloreto de potássio prejudicou o crescimento das plantas, pois embora este adubo não tenha sido empregado em contato com as mudas, ficou localizado no percurso de suas raízes primárias e pode ter provocado danos salinos às plantas.

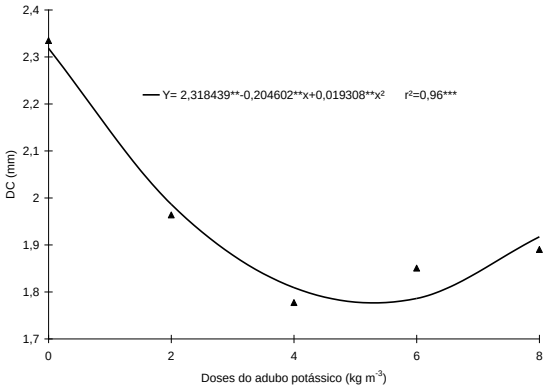


Figura 1. Diâmetro do colo (DC) de mudas de pitombeira sob doses de cloreto de potássio. Mossoró - RN, 2010.

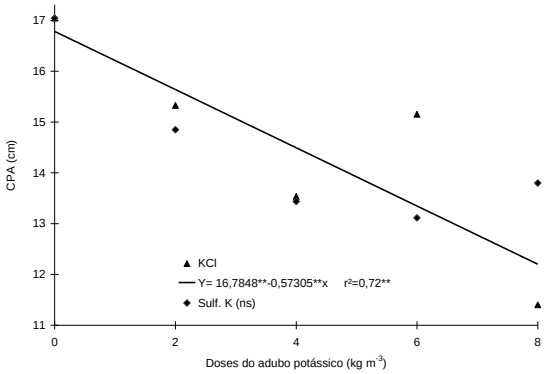


Figura 2. Comprimento da parte aérea (CPA) de mudas de pitombeira sob doses de cloreto de potássio. Mossoró - RN, 2010.

O número de folhas também sofreu decréscimo com o aumento das doses de potássio, obtendo um valo máximo 8,0 unidade muda^{-1} com 0 kg m^{-3} de potássio (Figura 3).

O comprimento do sistema radicular submetido a diferentes fontes de potássio promoveu melhor crescimento quando usamos o sulfato de potássio (figura 4). De acordo com Silva et al. (2001), doses de potássio, como KCl, dificultaram a absorção de P, decorrente da menor produção de raízes, provavelmente em razão do seu efeito salino. É bastante conhecida a interação iônica no processo de absorção dos nutrientes pelas raízes das plantas, ou seja, a presença de um em excesso pode reduzir a absorção de outro, levando à sua deficiência (Faquin, 1994). É o que pode ter afetado o crescimento radicular quando foram submetidas a doses de KCl.

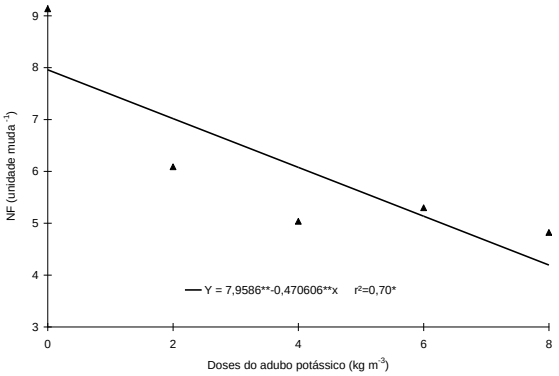


Figura 3. Número de folhas (NF) de mudas de pitombeira sob doses de cloreto de potássio. Mossoró - RN, 2010.

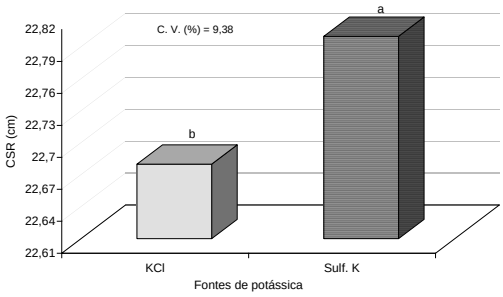


Figura 4. Comprimento do sistema radicular (CSR) de mudas de pitombeira sob doses de cloreto de potássio. Mossoró - RN, 2010.

O efeito da aplicação de cloreto de potássio reduzindo o vigor das mudas de pitombeira foi observado de forma destacada quando avaliou-se a matéria seca da parte aérea e do sistema radicular (Figura 7 e 8). O peso máximo estimado da parte aérea foi de 1,4g muda^{-1} com 0 kg m^{-3} de potássio e o da raiz foi 1,1g muda^{-1} com 0 kg m^{-3} de cloreto potássio.

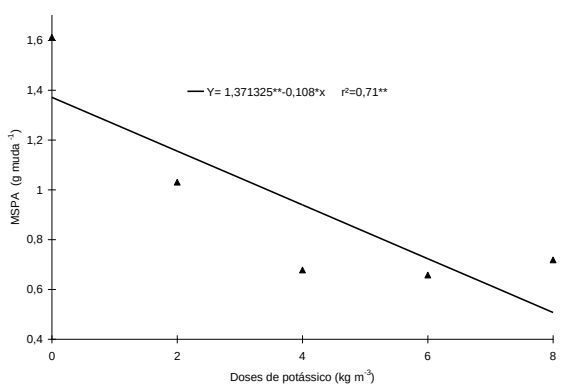


Figura 5. Massa seca da parte aérea (MSPA) de mudas de pitombeira sob doses de cloreto de potássio. Mossoró - RN, 2010.

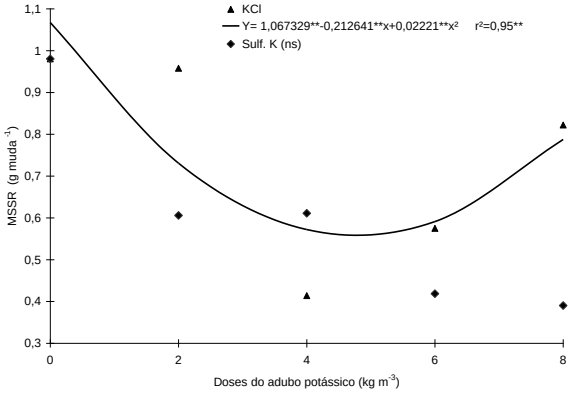


Figura 6. Massa seca do sistema radicular (MSSR) de mudas de pitombeira sob doses de cloreto de potássio. Mossoró - RN, 2010.

A matéria seca total, assim como as outras variáveis analisadas também sofreu decréscimo com o aumento da dose de cloreto de potássio, tendo valor máximo estimado em 2,7g muda^{-1} com 0 kg m^{-3} cloreto de potássio. Segundo Ferri (1985) tal característica da muda é um parâmetro de grande importância, pois além de se correlacionar diretamente ao diâmetro, reflete de modo prático o crescimento e a diferenciação do vegetal, favorecendo todo o sistema solo-planta.

No que se refere a relação da matéria seca da parte aérea por matéria seca da raiz, a testemunha apresentou maior valor (Figura 10), de acordo com Brissette (1984), ficou estabelecido com sendo 2,0 a melhor relação entre o peso de matéria seca da parte aérea e o respectivo peso de matéria seca de raiz. Neste trabalho a testemunha foi quem mais se aproximou desse valor.

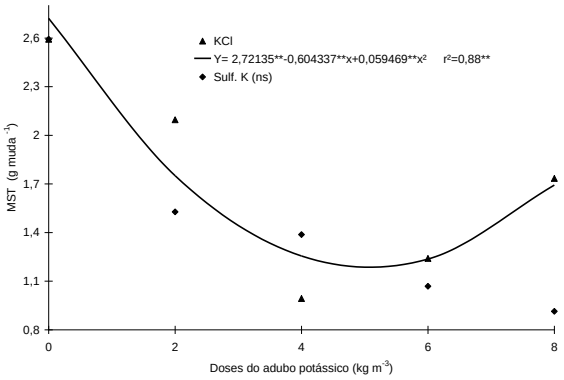


Figura 9. Massa seca total (MST) de mudas de pitombeira sob doses de cloreto de potássio. Mossoró - RN, 2010.

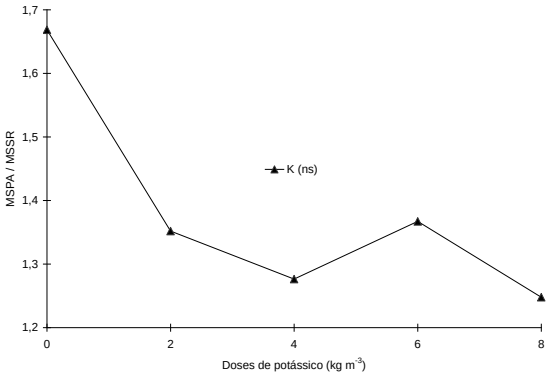


Figura 10. Relação entre a massa seca da parte aérea e do sistema radicular (MSPA / MSSR) de mudas de pitombeira sob doses de cloreto de potássio. Mossoró - RN, 2010.

CONCLUSÃO

A utilização da adubação potássica não foi efetiva para a produção de porta-enxertos de pitombeira.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, E. U.; SILVA, K. B.; GONÇALVES, E. P.; CARDOSO, E. de A.; ALVES, A. U. Germinação e vigor de sementes de *Talisia esculenta* (St. Hil) Radlk em função de diferentes períodos de fermentação**. Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 30, n. 4, p. 761-770, out./dez. 2009.

BRISSETTE, J. C. Summary of discussions about seedling quality. In: SOUTHERN NURSERY CONFERENCES, 1984, Alexandria. **Proceedings…** New Orleans: USDA. Foreste Servicee. Southern Forest Experiment Station, 1984, p. 127-128.

CORRÊA, P. M. 1974. **Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas**. Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura/IBDF. Vol. V. p. 513-514.

FAQUIN, V. **Nutrição mineral de plantas.** Lavras: ESAL-FAEPE, 1994. 227p.

FERREIRA, D. F. Análise estatística por meio do SISVAR (Sistema para Análise de Variância) para Windows versão 4.0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45, 2000, São Carlos. **Anais...** São Carlos: UFSCar, 2000. p. 255-258.

FERRI, M. G. **Fisiologia vegetal**. São Paulo: EPU, 1985. 362 p.

GOMES, F. P. **Curso de estatística experimental**. 14. ed. Piracicaba: USP, 2000: 477 p.

GOMES, P. **Fruticultura Brasileira,** São Paulo: Nobel, 13. ed, 2007, 446 p.

GONÇALVES, N. P.; SATURNINO, H. M.; SILVEIRA, D. L.; SILVA, O. J. Produção de mudas de pinhão manso. In: Programa de geração de tecnologia para culturas oleaginosas na região semi-árida do estado de Minas Gerais. Leite, M. A. (org.). Nova Porteirinha, MG. 2007. 81p.

MALAVOLTA, E. Potássio, é uma realidade - o potássio é essencial para todas as plantas. **Informações** Ciênc. agrotec., Lavras, v.25, n.3, 542-549, maio/jun., 2001 **Agronômicas,** Piracicaba, n.73, p.5-6, mar. 1996.

MENDONÇA, V.; RAMOS, J. D.; ARAÚJO NETO, S. E. de; PIO, R.; GONTIJO, T. C. A.; JUNQUEIRA, K. P. Substratos e quebra de dormência na formação do porta-enxerto de gravioleira cv. RBR. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 49, n. 286, p. 657-668. 2002.

RAIJ, B. V. Fertilidade do solo e adubação. Piracicaba: Ceres, Potafos, 1991. 343p.

SILVA, P. P. B. de. **Efeitos de tipos de recipiente e do tempo de permanência na formação e desenvolvimento pós-plantio de mudas de mamoeiro** (*Carica papaya* L.). Mossoró - RN: ESAM, 36p, 1995.

SOUTO FILHO. **Pitombeira***:* cultivo desorganizado. Recife: CEASA, 1974.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a UFERSA e ao apoio financeiro do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) para a realização deste trabalho.

Efeito de Proquinazid no controle de oídio em meloeiro.

Jacquelinne Alves de Medeiros Araujo[1]; Rui Sales Júnior[2]; Diêgo Rodrigues Soares Nogueira[3]; Emanuel Victor Gurgel do Vale[3].

[1]Aluna de graduação do curso de Agronomia da UFERSA – Bolsista Balcão CNPq –

e-mail:jacquelinne87@hotmail.com

[2]Professor do Curso de Agronomia, UFERSA – Departamento de Ciências Vegetais, CP 137, CEP 59.625-900, Mossoró-RN

[3]Aluno de graduação do curso de Agronomia - UFERSA.

RESUMO

Diferentes doses do ativo proquinazid foram testadas frente ao ataque de oídio em meloeiro, sendo estas: DPX–KQ926 (195, 293, 390, 488 mL.ha^{-1}). Os dados obtidos no tratamento com proquinazid foram comparados com quatro testemunhas, sendo três compostas por produtos oidicidas e uma testemunha absoluta. Foram aplicadas duas avaliações ao experimento, onde se se contabilizava a incidência e a severidade do ataque, mensurado por uma escala diagramática. Os resultados indicaram que o ativo proquinazid apresenta-se como um promissor agente de controle químico do oídio no meloeiro, sendo as doses 293, 390 e 488 mL.ha^{-1} aquelas que apresentaram os melhores resultados no controle da enfermidade.

Palavras-chave: *Cucumis melo*, *Podosphaera xanthii*, fungicidas.

ABSTRACT

PROQUINAZID EFFECT IN CONTROL OF POWDERY MILDEW ON MELON. Different doses of the active proquinazid were tested against the attack of powdery mildew on melon, these being: DPX-KQ926 (195, 293, 390, 488 mL.ha^{-1}). The data obtained in treatment with proquinazid were compared with four witnesses, three of them composed of oidicide products and one absolute control. Two assessments were applied to the experiment, where it accounted for the incidence and severity of the attack, measured by a diagrammatic scale. The results indicated that the active proquinazid presents itself as a promising agent for chemical control of powdery mildew on muskmelon, and the doses 293, 390 and 488 mL.ha^{-1} those that showed the best results in controlling the disease.

Keywords: *Cucumis melo*, *Podosphaera xanthii*, fungicides.

INTRODUÇÃO

O melão (*Cucumis melo* L.) é atualmente uma das principais cucurbitáceas cultivadas no mundo. O Brasil se destaca como um dos grandes produtores e exportadores dessa olerícola. Segundo dados da Secretaria de Comercio Exterior (SECEX), no ano de 2008, foram exportados 152,1 milhões de dólares em melão (IBRAF, 2010). A sua produção se concentra basicamente nos estados do Rio Grande do Norte e Ceará. Que juntos perfazem mais de 92% do melão exportado pelo Brasil.

Dentre os problemas que se apresentam nesta cultura, os de ordem fitossanitária são aqueles que mais oneram o custo de produção. Destes, destaca-se em especial os fungos de parte aérea, sendo o oídio um dos mais destrutivos (Stadnik et al., 2001). Dois fungos diferentes são responsáveis pelo oídio nas cucurbitáceas cultivadas, incluindo o melão: *Golovinomyces cichoracearum* (DC.) Heluta (= *Erysiphe cichoracearum* DC.) e *Podosphaera xanthii* (Castagne) U. Braun & N. Shishkoff (= *Sphaerotheca fuliginea* Schlechtend.: Fr.) Sitterly (1978).

Com exceção das raízes, as demais partes da planta podem ser infectadas pelo oídio. Não obstante as folhas e caules são os órgãos mais afetados, enquanto que os frutos permanecem geralmente livres de quaisquer sintomas visíveis. Os sintomas são mais visíveis nas folhas, principalmente, na parte adaxial, podendo ainda se desenvolver em ambos os lados da folha. Onde inicialmente observa-se nas folhas um crescimento branco pulverulento formado por estruturas do fungo, e restrito a pequenas áreas. Com o passar do tempo essas colônias coalescem aumentando de tamanho e apresentando uma coloração mais

acinzentada (Sitterly, 1978). A infecção das folhas jovens pode resultar em clorose geral, e até mesmo, na morte das folhas.

O ataque deste patógeno pode resultar em perda do vigor e redução na produtividade. Isso se deve basicamente à diminuição da capacidade fotossintética da planta e à utilização de nutrientes das células pelo patógeno. Além de uma redução quantitativa na produção, o ataque severo de oídio pode causar um amadurecimento prematuro, queima dos frutos devido a uma maior exposição ao sol, deformação e perda do sabor. A redução na qualidade do sabor do fruto é o principal dano causado por oídio em melão (Sitterley, 1978).

Diante da importância deste patossistema, esse trabalho apresenta como objetivo comprovar a eficiência do ativo Proquinazid no controle do oídio do meloeiro.

MATERIAL E MÉTODOS

Dados gerais do ensaio

O ensaio foi realizado em campo comercial de produção da empresa Agrícola Famosa, Sítio Gravier, Icapuí-CE. As coordenadas do ensaio foram UTM N 683860 e E 9461667.

Dados do Plantio

Mudas de melão Pele de Sapo, var. Sancho foram produzidas em bandeja e transplantadas ao campo aos 10 dias após a semeadura. A data de semeadura ocorreu no dia 07 de setembro de 200, com data de colheita prevista para 26 de novembro de 2009.

A parcela experimental foi constituída de quatro linhas de plantio com 100m lineares de comprimento. O espaçamento utilizado foi de 0,5m x 2,0m. Foram utilizados oito tratamentos (tabela 1) com quatro repetições cada, constituída de duas linhas de 6,25 m lineares, o que vem a representar uma área de 50,0m^2 e 25 plantas. As aplicações, em total de cinco, foram realizadas em intervalo semanal mediante a utilização de um equipamento costal mod. Jacto, sendo utilizado um volume de calda utilizado foi o equivalente a 1000L/ha.

As condições climáticas durante a realização deste ensaio foi medida pela Estação automática A 318 – Mossoró-RN (Pau Branco-RN), pertencente ao INMET: Instituto Nacional de Meteorologia. A temperatura média encontrada durante o período foi de 26,6 a 27,5 ºC, UR(%) 68,5 a 69,2, e velocidade do vento (m/s) 4,0 a 4,9. Não foi registrada nenhuma precipitação no período de realização deste ensaio.

Tabela 1. Tratamentos utilizados no experimento

Nº	Produtos[1]	Ativos	Concentração g.i.a./Kg ou L[2]	Dose	
				g i.a. / g ou mL p.c./ha[3]	p.c./100m^2
1	Testemunha	-	-	-	-
2	Comet CE	Piraclostrobina	250	100 / 400	4,00 mL
3	DPX – KQ926	Proquinazid	205	40 / 195	1,95 mL
4	DPX – KQ926	Proquinazid	205	60 / 293	2,93 mL
5	DPX – KQ926	Proquinazid	205	80 / 390	3,90 mL
6	DPX – KQ926	Proquinazid	205	100 / 488	4,88 mL
7	Amistar GrDa	Azoxistrobina	500	64 / 128	1,28 g
8	Cabrio Top GrDa	Metiram + Piraclostrobina	550+50	1200 / 2000	20,0 g

[1]Todos em aplicação preventiva.[2]grama de ingrediente ativo por quilograma ou litro de produto. [3]Produto comercial.

Sistema de avaliação

Foi avaliado um total de 40 folhas por tratamento, selecionadas de forma aleatória no dossel da planta (parte baixa, mediana e alta) ao longo das duas linhas de cada parcela (área útil do ensaio). Em cada uma delas avaliou-se a incidência de oídio e a severidade da doença.

Para mensurar a incidência de oidio, foi utilizada uma escala diagramática elaborada para avaliar percentualmente o grau de infecção nas folhas de meloeiro, com valores entre 0 e 5. A escala foi adaptada de Azevedo (1998), obedecendo aos seguintes critérios: **0** – plantas assintomáticas; **1**: até 10 % da área foliar com a presença de oídio; **2**: de 11 a 15 % da área foliar com a presença de oídio; **3**: de 16 a 25 % da área foliar com a presença de oídio; **4**: de 26 - 40 da área foliar com a presença de oídio e **5**: > 41 % da área foliar com a presença de oídio.

Foram realizadas duas avaliações: a primeira aos 10/11/2009 (cinco dias após a última aplicação) e a segunda em 17/11/2009 (sete dias após a primeira).

Análise dos dados

A análise dos dados foi realizada mediante a utilização do Índice de McKinney (Chester, 1950): $S= \sum f(N)/ NTF \times NM$, sendo:

S = Severidade;

$\sum f(N)$ = somatório da freqüência de notas;

NTF = número total de folhas examinadas; e,

NM = nota máxima da escala.

A eficiência de controle mediante a utilização da fórmula de Abbott (1925), onde, Eficiência = (T-t)*100/T, sendo T a testemunha e t o tratamento).

Foi aplicado o teste estatístico de Scott & Knott a 5% de probabilidade (Scott & Knott, 1974).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O resultado obtido na primeira avaliação da incidência e severidade do oídio em meloeiro indica a presença do fungo no campo apesar de sua baixa incidência. Observe que das 320 folhas analisadas nesta avaliação, aproximadamente 53% delas não apresentaram incidência do fungo. Esse valor pode haver sido motivado pela aplicação dos tratamentos, já que na testemunha (T1) o fungo já foi observado em todos os graus máximos de severidade na escala de notas (tabela 2). Os tratamentos 3, 4, 5 e 6 (DPX – KQ926) nas doses de 195, 293, 390 e 488 mL/ha, respectivamente, apresentaram uma baixa severidade do fungo nas folhas. No caso dos tratamentos T7 (azoxistrobina) e T8 (metiram + piraclostrobina), ambos apresentaram uma elevada incidência do oídio, associada a severidade em folhas, onde já pode se observar que 77,5% das folhas do tratamento T7 apresentaram severidade de oídio relacionada as notas 1 e 2 da escala (tabela 2).

Na segunda avaliação, realizada antes da colheita dos frutos, pode-se observar um relativo aumento na presença do patógeno em folhas. Muito embora, os tratamentos 4, 5 e 6 apresentarem uma baixa prevalência do fungo nas folhas, com valores que oscilaram entre 1 e 10% do patógeno. Observe-se que no caso da testemunha T1, o patógeno apresentou uma severidade bastante acentuada, com índice de severidade de até 5 na escala de notas, com aproximadamente 30% das folhas totalmente colonizadas pelo oídio (tabela 3).

Tabela 2. Número de folhas de meloeiro com porcentagem de oídio, mediante escala de notas, para cada tratamento na 1º avaliação. Icapuí-CE, 10/11/2009.

Escala de notas	% de severidade	Tratamentos							
		T1[1]	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8
0	0%	0[2]	4	23	36	30	40	9	29
1	1 - 10 %	8	23	16	4	10	0	22	9
2	11 - 15%	5	13	1	0	0	0	9	2
3	16 - 25%	7	0	0	0	0	0	0	0
4	26 - 40%	11	0	0	0	0	0	0	0
5	> 40%	9	0	0	0	0	0	0	0
Total de folhas avaliadas		40	40	40	40	40	40	40	40

[1]Testemunha (T1); Piraclostrobina (400 mL.ha^{-1}) (T2); DPX–KQ926 (195 (T3), 293 (T4), 390 (T5), 488 (T6) mL.ha^{-1}); Azoxistrobina (128 g.ha^{-1}) (T7) e Metiram + Piraclostrobina (2000g.ha^{-1}) (T8). [2]Número de folhas de meloeiro com porcentagem de severidade de oídio, no total de 40 folhas.

Tabela 3. Número de folhas de meloeiro com porcentagem de oídio, mediante escala de notas, para cada tratamento na 2º avaliação. Icapuí-CE, 17/11/2009.

Escala de notas	% de severidade	Tratamentos							
		T1[1]	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8
0	0%	0	0	0	12	21	11	7	25
1	1 - 10 %	0	14	20	28	19	29	23	13
2	11 - 15%	6	23	20	0	0	0	9	2
3	16 - 25%	6	3	0	0	0	0	1	0
4	26 - 40%	16	0	0	0	0	0	0	0
5	> 40%	12	0	0	0	0	0	0	0
Total de folhas avaliadas		40	40	40	40	40	40	40	40

[1]Testemunha (T1); Piraclostrobina (400 mL.ha^{-1}) (T2); DPX–KQ926 (195 (T3), 293 (T4), 390 (T5), 488 (T6) mL.ha^{-1}); Azoxistrobina (128 g.ha^{-1}) (T7) e Metiram + Piraclostrobina (2000g.ha^{-1}) (T8). [2]Número de folhas de meloeiro com porcentagem de severidade de oídio, no total de 40 folhas.

Como se pode observar na figura 1, o ativo Proquinazid apresentou uma boa performance em relação ao controle do oídio do meloeiro, assim como quando comparado com os outros produtos utilizados e com a testemunha absoluta.

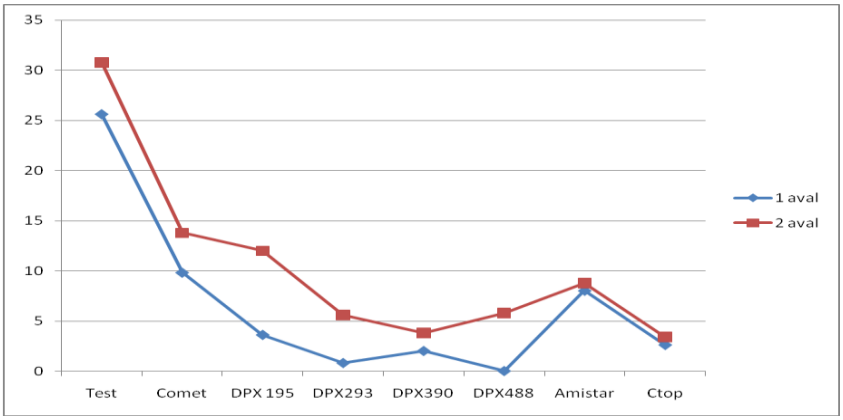


Figura 1. Eficiência dos tratamentos mediante a utilização do índice de McKinney, nas duas avaliações, no ensaio de controle de oídio em meloeiro.

O índice de severidade medido pela fórmula de McKinney indica que na primeira avaliação, todos os tratamentos, exceto a testemunha absoluta, apresentaram valor inferior a 10. Sendo os tratamentos nas diferentes doses de Proquinazid e da mistura Metiram + Piraclostrobina, aqueles que

apresentaram os mais baixos valores de severidade (tabela 4). Este mesmo fato pode ser evidenciado na segunda avaliação, sete dias após a primeira, onde as doses de Proquinazid (293, 390 e 488 mL.ha^{-1}) e a mistura de ativos, citada anteriormente, apresentaram os menos valores de severidade. Isso demonstra que o ativo Proquinazid apresenta um bom efeito residual, já que esta avaliação foi realizada 12 dias após a última aplicação do tratamento. A fórmula de Abbott indica o percentual de eficiência do tratamento em relação a testemunha absoluta. Na tabela 4 podemos observar que na primeira avaliação, aos tratamentos a base de Proquinazid foram aqueles que apresentaram a melhor performance de controle em relação aos demais tratamentos, exceto o T8. N segunda e última avaliação, o índice de Abbott aponta os tratamentos 4, 5, 6 e 8, com valores de eficiência de controle superiores a 80%.

Tabela 4. Valores de severidade e de performance de controle dos tratamentos no ensaio de controle do oídio do meloeiro.

Nº	Tratamentos	Índice de McKinney[1] 1ª avaliação	Índice de McKinney[1] 2ª avaliação	Índice de Abbott[2] 1ª avaliação	Índice de Abbott[2] 2ª avaliação
1	Testemunha	5,6[3] A	30,8 A	-	-
2	Piraclostrobina	9,8 B	13,8 B	61,7	55,2
3	Proquinazid 195	3,6 C	12,0 B	85,9	61,0
4	Proquinazid 293	0,8 C	5,6 C	96,9	81,8
5	Proquinazid 390	2,0 C	3,8 C	92,2	87,7
6	Proquinazid 488	0,0 C	5,8 C	100,0	81,2
7	Azoxistrobina	8,0 B	8,8 C	68,8	71,4
8	Metiram + Piraclostrobina	2,6 C	3,4 C	89,8	89,0

[1]Índice de McKinney: S= ∑ f (N)/ NTF x NM; S = Severidade; ∑ f (N) = somatório da freqüência de notas; NTF = número total de folhas examinadas; e, NM = nota máxima da escala. [2]índice de Abbott: Eficiência = (T-t)*100/T, sendo T a testemunha e t o tratamento. [3]comparação de médias pelo teste de Scott & Knott, 1974

CONCLUSÃO

O ativo Proquinazid (DPX-KQ926 20,5% EC) apresenta-se como um promissor agente de controle químico do oídio no meloeiro. As doses de 293, 390 e 488 mL.ha^{-1} apresentaram-se como as melhores para o controle da enfermidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABBOTT, W. S. A method of computing the effectiveness of an insecticide. *Journal of Economic Entomology*, v. 18, p. 265-267, 1925.

AZEVEDO, L.A.S. Manual de quantificação de doenças de plantas**. São Paulo, 114 p. 1997.**

IBRAF. **Instituto Brasileiro de fruticultura**. Disponível em <http://www.ibraf.org.br/x-es/f-esta.html>. Acesso em 31 de janeiro de 2007.

SCOTT, A. J. & KNOTT, M. A., 1974. A cluster analysis method for grouping means in the analysis of variance. ***Biometrics***, 30 (3): 507-512.

SITTERLEY, W.B., 1978. The powdery mildews of cucurbits. In: Stadnik & Rivera (eds.) **Oídios**: 217-254. Embrapa Meio-Ambiente – CNPMA. Jaguariúna-SP, 484pp.

STADNIK, M. J., KOBORI, R. F. & BETTIOL W., 2001. Oídios de cucurbitáceas. In: Stadnik & Rivera (eds.) **Oídios**: 217-254. Embrapa Meio-Ambiente – CNPMA. Jaguariúna-SP, 484pp.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à UFERSA e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão de recursos para a realização desse trabalho, processos número: CNPq 477787/2006-1; Bolsa PQ 307396/2006-1 e CNPq 501660/2007-0.

Superação de dormência em sementes de jucá (Caesalpinia ferrea mart. ex tul. var. ferrea)

Jarina Idália Avelino[1], Jailma Suerda Silva de Lima[2], Maria Clarete Cardoso Ribeiro[3], Maria Aparecida de Medeiros[4], Aridênia Chaves Peixoto[5].

[1]Aluna de graduação do curso de Agronomia da UFERSA – Bolsista PIVIC – e-mail: jarinaidalia_@hotmail.com

[2]Professor do Curso de Agronomia, Administração e BCT, UFERSA – Departamento de Ciências Vegetais (Orientador).

[3] Professora do Curso de Agronomia, UFERSA – Departamento de Ciências Vegetais.

[4] Aluna da Pós-Graduação do curso de Fitotecnia, UFERSA – Departamento de Ciências Vegetais.

[5]Aluna de graduação do curso de Agronomia da UFERSA – Bolsista PICI.

RESUMO

Visando promover o método mais eficiente para superar dormência em sementes de jucá, espécie com grande potencial ornamental, foram conduzidos dois ensaios em casa de vegetação na Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA, em Mossoró, RN. Utilizou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado com quatro repetições de 25 sementes cada. As sementes foram submetidas no primeiro ensaio aos seguintes tratamentos: 1 - Testemunha (sementes não escarificadas), 2 - sementes intactas colocadas em embebição por 24 horas, 3 - escarificação mecânica por 5 min., 4 - escarificação mecânica seguida de embebição por 24 horas, 5 - água quente à 80º C por 5 min., 6 - água quente à 80º C por 5 min. seguida de embebição por 24 horas, 7- escarificação química com ácido sulfúrico por 5 min. e 8- escarificação química com ácido sulfúrico por 5 min. seguida de embebição por 24 horas. No segundo ensaio, o delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com sete tratamentos e quatro repetições de 25 sementes cada. Os tratamentos foram constituídos por: 1 - Testemunha (sementes não escarificadas), de 2 ao 7 - escarificação química com ácido sulfúrico por 5, 10, 15, 20, 25 e 30 minutos. As características avaliadas em ambos os ensaios foram: percentagens de emergência, índice de velocidade de emergência, altura de plantas, comprimento de raiz e massa seca da parte aérea. Os resultados mais promissores a emergência e o desenvolvimento das plântulas de jucá foram escarificação mecânica e química, No ensaio dois ocorreu superação da dormência das sementes.

Palavras-chaves: *Caesalpinia ferrea*. Propagação. Germinação. Arborização.

ABSTRACT

OVERCOMING SEED DORMANCY IN JUCÁ (*Caesalpinia ferrea* Mart. Ex tul. Var. Ferrea). Aiming to promote the most efficient method to overcome seed dormancy in jucá, a specie with high ornamental potential, were conducted two essays in greenhouse located at Federal Rural University of Semi-arid-UFERSA, in Mossoró-RN, Brazil. It was used a completely randomized design with four replications of 25 seeds each. The seeds were submitted in the first essay to the following treatments: 1 - control (seeds not scarified), 2 - intact seeds placed in soaking for 24 hours, 3 - mechanical scarification for 5 min., 4 - mechanical scarification followed by soaking for 24 hours 5 - hot water at 80 ° C for 5 min., 6 - hot water at 80 ° C for 5 min. followed by soaking for 24 hours, 7 - chemical scarification with sulfuric acid for 5 min. and 8 - chemical scarification with sulfuric acid for 5 min. followed by immersion for 24 hours. In the second essay, It was used a completely randomized design with seven treatments and four 25 seeds replications. The treatments consisted of: 1 - control (non scarified seeds), from 2 to 7 - chemical scarification with sulfuric acid for 5, 10, 15, 20, 25 and 30 minutes. The traits evaluated in both studies were: emergence percentages, speed of emergence, plant height, root length and dry mass of shoots. The most promising results in the emergence and development of seedlings were jucá chemical and mechanical scarification, in the essay two occurred overcoming seed dormancy.

Keywords: Caesalpinia ferrea. Propagation. Germination. Afforestation.

INTRODUÇÃO

O Jucá (*Caesalpinia ferrea* Mart. ex Tul. var. ferrea), é uma planta arbórea, de ampla dispersão e baixa densidade populacional, formando copa arredondada, fechada e densa. Por apresentar copa bem distribuída, ampla, flores e frutos pequenos e leves, com tronco atrativo pela sua beleza, resistente a ação mecânica e crescimento lento a partir de 5 a 7m, é recomendada para arborização de praças, parques, canteiros centrais de vias públicas e estacionamentos (Machado et al., 2006).

Trabalhos mostram que sementes recém-coletadas de jucá, apresentaram dormência imposta pela impermeabilidade do tegumento à água, sendo que a escarificação mecânica do tegumento da semente com lixa é considerado um método eficiente para a superação da dormência, comprovado pela alta porcentagem de germinação e pela embebição em água após a escarificação da semente (Lima, et. al 2006).

Umas das maiores dificuldades em produzir mudas de espécies florestais da família das leguminosas são ocasionadas pelo controle da entrada de água, desempenhado pela casca, impedindo sua germinação, assim como a falta de conhecimento sobre qual método usar na hora de quebrar este tipo de dormência. Entre os tratamentos utilizados com sucesso para superação da dormência por impermeabilidade a água é conseguida por processos de escarificação mecânica, química e os tratamentos físicos (Carvalho; Nakaguawa, 2000).

Nesse sentido, o objetivo do trabalho foi de identificar os tratamentos pré-germinativos mais promissores e o efeito desses sobre a germinação de sementes de jucá em casa de vegetação.

MATERIAL E MÉTODOS

Dois ensaios foram realizados em casa de vegetação do Horto de Plantas Medicinais do Departamento de Ciências Vegetais da Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFERSA, no período de agosto de 2009 a julho de 2010. As sementes de jucá foram coletadas no campus da UFERSA, descascadas, em seguidas submetidas aos tratamentos para a quebra da dormência.

O primeiro ensaio foi conduzido de novembro a janeiro de 2009. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com oito tratamentos e quatro repetições de 25 sementes cada, sendo os tratamentos constituídos por: 1 - Testemunha (sementes não escarificadas), 2 - sementes intactas colocadas em embebição por 24 horas, 3 - escarificação mecânica por 5 min., 4 - escarificação mecânica seguida de embebição por 24 horas, 5 - água quente à 80º C por 5 min., 6 - água quente à 80º C por 5 min., seguida de embebição por 24 horas, 7- escarificação química com ácido sulfúrico por 5 min. e 8 - escarificação química com ácido sulfúrico por 5 min., seguida de embebição por 24 horas.

O segundo ensaio foi realizado de fevereiro a abril de 2010. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com sete tratamentos e quatro repetições de 25 sementes cada. Os tratamentos foram constituídos por: 1 - Testemunha (sementes não escarificadas), 2 ao 7 - escarificação química com ácido sulfúrico por 5, 10, 15, 20, 25 e 30 minutos. As características avaliadas foram: porcentagem de emergência, índice de velocidade de emergência, altura de plântulas, comprimento de raiz e massa seca das plântulas. Uma análise univariada de variância foi realizada nestas características através do aplicativo software SISVAR (FERREIRA, 2003). O teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade foi usado na comparação entre as médias dos tratamentos. Um ajustamento de curvas respostas, para os dados quantitativos, utilizou-se o software Table curve (Jandel Scientific, 1991).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No primeiro ensaio, os resultados médios de germinação, índice de velocidade de emergência, altura de plantas, comprimento de raiz e massa seca da parte aérea, em função de diferentes métodos de quebra de dormência, encontram-se na Tabela 1. Com relação à germinação e o IVG, pode-se perceber que os tratamentos realizados com escarificação mecânica e química mostraram-se estatisticamente superiores em relação aos demais, apresentando 66 e 68 % de sementes germinadas, respectivamente. Alves et al. (2009), também observaram germinação de 53% com imersão de sementes de jucá em acido sulfúrico por 5 minutos. Para o índice de velocidade de emergência, em que os tratamentos realizados

com escarificação mecânica obtiveram índices de 24,35, com escarificação química de 22,22 e com escarificação química mais embebição por 24 horas de 22,18. De acordo com o índice de velocidade de emergência observa-se que quanto maior o valor obtido, maior foi à velocidade de emergência, consequentemente, esta planta apresenta melhor vigor.

No tocante à altura da planta, observa-se que as plantas que atingiram as maiores alturas foram submetidas aos tratamentos de escarificação química e escarificação química seguida de embebição por 24 horas, com valores de 11,32 e 11,37 cm respectivamente, indicando serem mais vigorosas, apresentando maiores taxas de crescimento, em função de apresentarem maior capacidade de transformação e de suprimento de reservas dos tecidos de armazenamento e da maior incorporação destes pelo eixo embrionário.

Com relação ao comprimento da raiz, não houve diferença estatística entre todos os tratamentos realizados nas sementes de jucá. O resultado observado com relação à massa seca das plantas se destacam os tratamentos de escarificação mecânica e escarificação química mais 24 horas de embebição, como os melhores em detrimento aos demais, apresentando massa seca por planta de 5,67 e 5,77 g por planta respectivamente. Câmara et al. (2008), observaram que o tratamento de imersão das sementes em vinagre branco promoveram os maiores acúmulos de massa seca das plântulas aos 7 dias após a germinação.

Para as características, altura de plantas, comprimento de raiz nenhuma equação se ajustou aos dados, para as demais houve ajustamento (Figura 1). Para a porcentagem de emergência (Figura 1A) e massa seca da parte aérea(Figura 1C), porém, foi observado um leve aumento nessas características em função do tempo de imersão. Os maiores valores foram obtidos (56,27% e 1,10g/planta-¹), foram registrados no tempo de 30 min. Este resultado assemelha-se com trabalho realizado por Alves et al. (2009), em que observaram os maiores valores de massa seca, quando submeteram as sementes de *Bauhinia monandra* a escarificação química por 24,16 minutos, atingindo 1,46g por plântula aos 26 dias de semeadura.

Tabela 1. Valores médios de percentagem de germinação (% G), índice de velocidade de emergência (IVE), altura de plantas (AP), comprimento de raiz (CR) e massa seca da parte aérea (MS) em função de métodos de quebra de dormência. Mossoró-2010.

Tratamentos	**Características avaliadas**				
	G (%)	**IVE**	**AP (cm)**	**CR (cm)**	**MS (g)**
SNE	29 cd	3,10 d	9,34 bc	11,21 a	4,77 c
SNE + BEM	59 ab	18,35 ab	10,92 ab	12,70 a	5.60 ab
EM	66 a	24,35 a	10,94 ab	10,78 a	5,67 a
EM + BEM	43 bc	11,52 bc	10,93 ab	11,40 a	5,07 bc
HQ	34 cd	4,70 cd	8,98 c	10,82 a	5.05 bc
HQ + BEM	24 d	4,13 d	8,84 c	10,87 a	4,76 c
EQ	68 a	22,22 a	11,32 a	13,43 a	5,61 ab
EQ + BEM	59 ab	22,18 a	11,73 a	13,47 a	5,77 a
CV(%)	21,23	16,58	7,27	18,38	4,74

SNE = Sementes não escarificadas; SN + BEM = Sementes não escarificadas + embebição por 24 horas; EM = Escarificação mecânica; EM + BEM = Escarificação mecânica + embebição por 24 horas; HQ = Água quente à 80º C por 5 min; HQ + BEM = Água quente à 80º C por 5 min + embebição por 24 horas; EQ = Escarificação química e EQ + BEM = Escarificação química + embebição por 24 horas.

*Médias seguidas pela mesma letra na coluna não difere entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

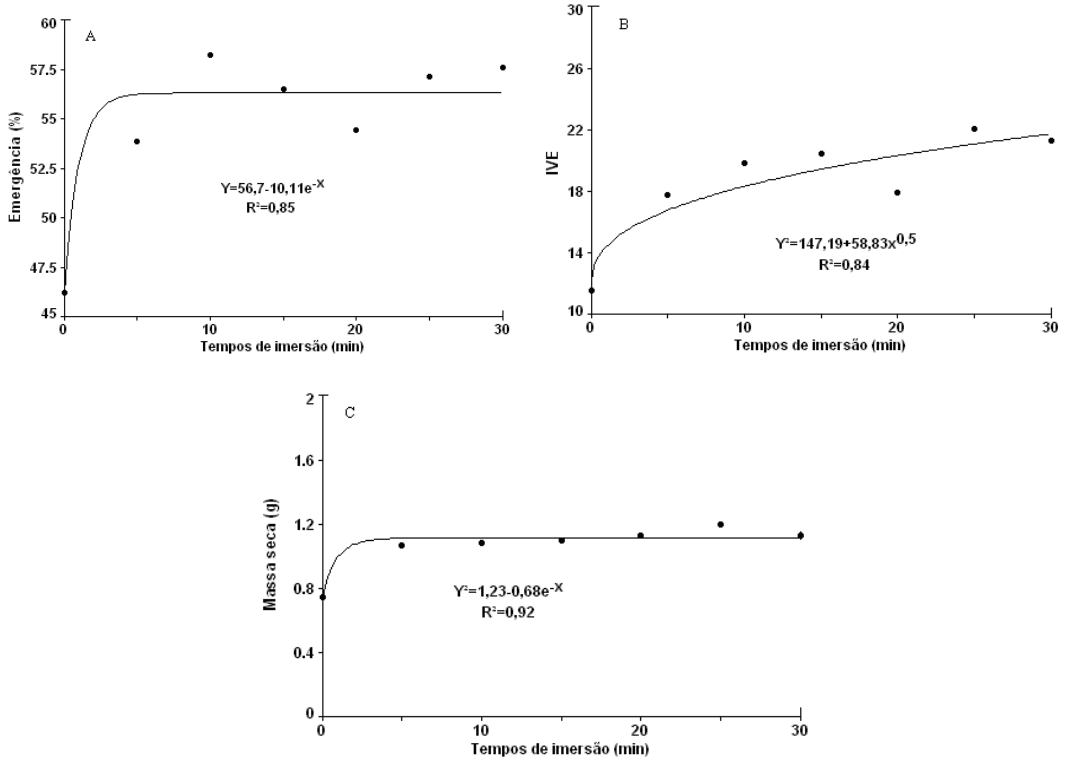


Figura 1. Porcentagem de emergência (A), índice de velocidade de emergência (IVE) (B) e massa seca da parte aérea de plântulas (C) de Jucá (*Caesalpinia ferrea)* submetidas a diferentes tempos de imersão em ácido sulfúrico. Mossoró, 2010.

Para o IVE, à medida que se aumenta o tempo de imersão, há um incremento no índice de velocidade de emergência. Podemos observar na figura 1B, que o melhor tempo de imersão em ácido sulfúrico das sementes de jucá, para promover um maior IVE (21,66) foi de 30 min. Alves et al., 2000, afirma que a utilização do ácido sulfúrico concentrado se mostrou eficaz em aumentar a velocidade de germinação em sementes de *Bauhinia monandra* Britt.

CONCLUSÕES

Os melhores métodos obtidos para quebra de dormência em sementes de jucá foram escarificação mecânica, escarificação química, ambos com 66 e 68% de geminação, respectivamente.

A imersão em acido sulfúrico das sementes de jucá promoveu a superação de dormência com melhor tempo de 30 min.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, E.U.; BRUNO, R.L.A; OLIVEIRA, A.P.; ALVES,A.U. Escarificação ácida na superação da dormência em sementes de Pau ferro (*Caesalpinea férrea* Mart.ex Tu. Var. *leiostachya* Benth. **Revista Caatinga.** Vol (22): 139-144, 2000.

ALVES, M.C.S. et al. Superação da dormência em sementes de *Bauhinia monandra* Britt. e *Bauhinia ungulata* L.-Caesalpinoideae. **Revista Brasileira de sementes**, v.22, n. 02, p.139-144, 2000.

CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 4 ed. Jaboticabal: FUNEP, 2000. 422p.

CÂMARA, F.A.A.; TORRES,S.B.; GUIMARAES, I.P.; OLIVEIRA, M.K.T.; OLIVEIRA, F.A. Biometria de frutos e sementes e superação de dormência de jucá (C*aesalpinia ferrea* mart. ex tul (leguminosae –Caesalpinoideae). **Revista Caatinga.** Vol(21):172-178, 2008.

FERREIRA, D.S. **SISVAR** versão 4.3 (Build 45). Lavras: DEX/UFLA. 2003.

JANDEL SCIENTIFIC. 1991. *Table curve:* curve fitting software. Corte Madera, CA: Jandel Scientific. 280p.

LIMA, J.D., ALMEIDA, C.C.; DANTAS, V.A.V.; SILVA, B.M.S.; MORAES, W.S. Efeito da temperatura e do substrato na germinação de sementes de *Caesalpinia férrea* Mart. Ex Tul. (Leguminosae, Caesalpinoideae). **Revista Árvore.** Vol (30):513-518, 2006.

MACHADO, R.R.B; MEUNIER, I.M.J.; SILVA, J.A.A. da; CASTRO, A.A.J.F. Árvores nativas para a arborização de Teresina, Piauí. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v.1, n.1, p.10-18, 2006.

AGRADECIMENTOS

A UFERSA por possibilitar a execução do trabalho.

Crescimento inicial de espécies arbóreas adaptadas ao Semi-Árido, em cultivos puros e consorciados.

Jefferson Dantas Braga [1]; Paulo Sérgio Lima e Silva[2]; Haroldo Nogueira de Paiva, Marco Antônio Diodato[3]

[1]Aluno de graduação do curso de Agronomia da UFERSA – Departamento de Ciências Vegetasis – Bolsista PIBIC, eng.jefferson@uol.com.br.

[2]Professor do Curso de Agronomia, UFERSA – Departamento de Ciências Vegetais (Orientador)

[3]Professor do Curso de Ciência e Tecnologia – UFERSA

RESUMO

No consórcio de árvores, o objetivo principal é combinar espécies que proporcionem maior produtividade, em relação aos monocultivos. O objetivo do trabalho foi avaliar o crescimento da nim (N), gliricídia (G) e sabiá (S), em cultivos puros e consorciados, aos 90; 180; 270 e 360 dias após o plantio. Foram avaliados, além dos monocultivos (NNN, GGG e SSS), os consórcios SGS, NGN, GSG, NSN, SNS e GNG, em parcelas de três fileiras. As avaliações foram feitas na fileira central. Utilizou-se o delineamento de blocos casualizados com quatro repetições e parcelas subdivididas (sistemas de cultivo nas parcelas). A altura da planta não foi influenciada pelos sistemas de cultivo, que tiveram efeitos semelhantes nas quatro idades. Aos 90 dias, os sistemas de cultivo não influenciaram os diâmetros da copa e caule. Nas demais avaliações, o maior e o menor diâmetro da copa foram obtidos com SGS e com SSS, respectivamente. A sabiá também apresentou copa com diâmetro inferior, em NSN, aos 180 e 360 dias. Aos 180 e 270 dias, o maior diâmetro do caule foi observado SGS, e os menores, com SSS ou NSN. Na última avaliação, o maior e o menor diâmetro do caule foram observados com GGG e SNS, respectivamente. A altura da planta das três espécies, em função da idade, nos monocultivos e nos consórcios, foi descrita pela equação $y^{0,5} = 6,565 + 0,024\ x$. Os diâmetros da copa e do caule, em função da idade, foram descritos por equações similares a essa ou por equações lineares.

Palavras-chaves: *Azadirachta indica* A. Juss. *Mimosa caesalpiniifolia* Benth. *Gliricidia sepium* (Jacq) Kunth ex Walp. Consórcio. Essências florestais.

ABSTRACT

INITIAL GROWTH STAGE OF TREE SPECIES ADAPTED TO THE SEMI-ARID, IN PURE AND INTERCROPPING CULTIVATION. In the consortium of trees, the main objective is to combine species that provide greater productivity in relation to monocropping. The aim of this study was to evaluate the growth of Nim (N), Gliricídia (G) and Sabiá (S), in pure and intercropping cultivation, at 90; 180; 270 and 360 days after planting. Were evaluated the monocropping (NNN, GGG and SSS), and the intercrooping SGS, NGN, GSG, NSN, SNS and GNG, on parcels of three lines. The evaluations were made in the central line. The treatments were installed in randomized block design with four replications and split plots (cultivation systems in the plots). Plant height was not influenced by cultivation systems, which had similar effects in the four ages. At 90 days the cropping systems did not influence the diameters of the crown and stem. In the other evaluations, the largest and smallest diameter of the crown was obtained with SGS and SSS, respectively. The Sabiá also showed crown with a small diameter in NSN, at 180 and 360 days. At 180 and 270 days, the greater stem diameter observed was SGS, and the smallest, with SSS or NSN. In the last evaluation, the largest and smallest stem diameter was observed with GGG and SNS, respectively. Plant height of the three species, according to age, in monocropping and consortiums, was described by the equation $y^{0,5} = 6.565 + 0.024\ x$. The diameters of the crown and stem, according to age, were described by similar equations or using linear equations.

Key words: *Azadirachta indica* A. Juss. *Mimosa caesalpiniifolia* Benth. *Gliricidia sepium* (Jacq) Kunth ex Walp.. Intercropping. Forest species

INTRODUÇÃO

Seja para recuperação de áreas degradadas, seja para exploração econômica, existem duas alternativas no cultivo de essências florestais: monocultivo ou consorciação. A principal vantagem dos

monocultivos é que, com eles, se pode investir na espécie mais vantajosa, que apresenta características desejáveis, geralmente relacionadas à taxa de crescimento e à qualidade da madeira (KELTY, 2006). Além disso, existiriam benefícios econômicos com a padronização das operações de cultivo e produção nos viveiros e no campo (EVANS; TURNBULL, 2004). Com a consorciação, o objetivo é combinar espécies que proporcionem maior produtividade, em relação aos monocultivos, reduzir os riscos de oscilação dos mercados e dos impactos de doenças e pragas (KELTY, 2006). A combinação ou não das espécies nos consórcios é que determinará a superioridade dos consórcios ou dos monocultivos (FORRESTER et al., 2005).

O objetivo deste trabalho foi avaliar o crescimento durante o primeiro ano de idade de *Azadirachta indica* A. Juss (nim), *Gliricidia sepium* (Jacq) Kunth ex Walp (gliricídia) e *Mimosa caesalpiniifolia* Benth (sabiá), adaptadas ao Semi-Árido, em monocultivos e em consórcios.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Fazenda Experimental "Rafael Fernandes" da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), distante 20 km da sede do município de Mossoró (- 5º 3' 38" latitude, - 37º 23' 46" WGr longitude e altitude de 18 m).

Sementes de sabiá, gliricídia e nim (obtidas de populações naturais) foram semeadas em 20 de janeiro de 2009. A semeadura foi feita em sacos de plástico, pretos e perfurados no seu terço inferior, com 20 cm de altura e 15 cm de diâmetro. Os sacos foram preenchidos com substrato formado por 1/3 de húmus de minhoca e 2/3 de solo. O solo foi classificado como Argissolo Vermelho-Amarelo, de acordo com o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 1999) e como Ferric Lixisol, de acordo com o Soil Map of the World (FAO, 1998).

O transplantio foi feito em março/2009, para um solo do mesmo tipo referido anteriormente, em área anteriormente cultivada com milho. Utilizou-se o delineamento de blocos ao acaso com parcelas subdivididas (sistemas de cultivo nas parcelas) e quatro repetições. Os sistemas de cultivo foram comparados em parcelas de três fileiras, com quatro plantas em cada fileira, no espaçamento de 5,0 m x 5,0 m. Foram comparados, além dos cultivos puros das três espécies, seis consórcios: uma fileira de plantas da sabiá entre duas fileiras de plantas da gliricídia ou da nim; uma fileira da gliricídia entre duas fileiras da sabiá ou da nim; e uma fileira da nim entre duas fileiras da sabiá ou da gliricídia. Em cada parcela, considerou-se como área para avaliação do crescimento das espécies (área útil) a área ocupada pelas duas plantas centrais da fileira central. Entre blocos e ao lado de cada bloco deixou-se uma distância de 5,0 m. O crescimento foi avaliado aos 90; 180; 270 e 360 dias após a semeadura. Não ocorreram doenças ou pragas. As plantas daninhas foram controladas através de roço com trator, entre fileiras e linhas de plantas, e com enxada nas proximidades de cada planta.

O crescimento das árvores foi avaliado pela altura da planta e pelos diâmetros do caule (a 10 cm do nível do solo) e da copa. A altura da planta foi considerada como a distância do nível do solo até a parte mais elevada da árvore. Os diâmetros do caule e da copa foram estimados como a média de duas medidas perpendiculares.

Os dados foram submetidos à analise de variância através do software SAEG, desenvolvido pela Universidade Federal de Viçosa. Para as épocas de mensuração (idades) foi feita a análise de regressão utilizando o software criado por Jandel (1992). As equações de regressão foram escolhidas com base nos seguintes critérios: explicação biológica do fenômeno, simplicidade da equação e teste dos parâmetros da equação pelo teste t, de *Student*, a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve efeito significativo de sistemas de cultivo na altura da planta (Tabelas 1 e 2). Essa constatação está de acordo com os resultados de um levantamento envolvendo 46 espécies arbóreas de ecossistemas tropicais e temperados (PIOTTO, 2008). A altura da planta (cm) das três espécies, em função da idade da planta, nos monocultivos e nos consórcios, foi descrita pela equação (coeficientes significativos a 5 % de probabilidade pelo teste t de *Student*) $y^{0,5} = 6,565 + 0,024 \text{ x } (R^2 = 0,99)$.

Tabela 1 - Altura da planta de três espécies arbóreas, em cultivos puros e consorciados, em quatro idades.[1]

Sistemas de cultivo (avaliou-se a espécie central)			Idade da planta (dias da semeadura)				Médias[1]
			90	180	270	360	
			----------cm----------				
Gliricídia	Gliricídia	Gliricídia	84	137	180	243	161 a
Sabiá	Gliricídia	Sabiá	87	150	180	263	170 a
Nim	Gliricídia	Nim	91	155	184	266	174 a
Sabiá	Sabiá	Sabiá	45	89	145	228	127 a
Gliricídia	Sabiá	Gliricídia	63	122	183	244	153 a
Nim	Sabiá	Nim	43	101	157	210	128 a
Nim	Nim	Nim	75	147	184	267	168 a
Gliricídia	Nim	Gliricídia	83	125	141	186	134 a
Sabiá	Nim	Sabiá	77	124	151	215	142 a
Coeficiente de variação experimental (%) = $CV_{parcelas}$ = 63,4; $CV_{subparcelas}$ = 18,7							

[1] Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Houve efeito significativo de sistemas de cultivos (S), de idades da planta (I) e da interação S x I no diâmetro da copa. Na avaliação realizada aos 90 dias de idade, não houve diferenças entre sistemas de cultivo. Mas a partir da segunda avaliação, as diferenças entre sistemas de cultivo passaram a existir e se intensificaram nas duas avaliações posteriores (Tabela 2). Nas avaliações feitas aos 180; 270 e 360 dias de idade, o maior e o menor diâmetro da copa foram obtidos com a gliricídia, quando ela foi consorciada com a sabiá, e com a sabiá cultivada em monocultivo, respectivamente. A sabiá também apresentou copa com diâmetro inferior, quando consorciada com a nim, especialmente aos 180 e 360 dias de idade (Tabela 2). Quando se considera cada espécie separadamente (uma dada espécie, no monocultivo e nos dois consórcios), observa-se que a gliricídia comportou-se melhor no consórcio gliricídia-sabiá do que nos outros dois sistemas. A sabiá comportou-se melhor no consórcio sabiá-gliricídia do que nos outros dois sistemas (exceto aos 270 dias, onde sabia-gliricídia foi equivalente a sabiá-nim). Mas com a nim houve certa indefinição. O consórcio nim-sabiá foi melhor aos 270 dias, mas o monocultivo, aos 360 dias (Tabela 2).

Tabela 2 - Diâmetro da copa de três espécies arbóreas, em cultivos puros e consorciados, em quatro idades.[1]

Sistemas de cultivo (avaliou-se a espécie central)			Idade da planta (dias da semeadura)			
			90	180	270	360
			----------cm----------			
Gliricídia	Gliricídia	Gliricídia	59 a	111 ab	175 a	213 ab
Sabiá	Gliricídia	Sabiá	73 a	126 a	187 a	253 a
Nim	Gliricídia	Nim	51 a	113 ab	140 ab	204 ab
Sabiá	Sabiá	Sabiá	19 a	31 b	50 c	93 d
Gliricídia	Sabiá	Gliricídia	26 a	45 ab	76 bc	116 cd
Nim	Sabiá	Nim	20 a	38 b	65 bc	98 d
Nim	Nim	Nim	27 a	63 ab	114 abc	229 ab
Gliricídia	Nim	Gliricídia	27 a	74 ab	108 abc	156 bcd
Sabiá	Nim	Sabiá	46 a	75 ab	140 ab	190 abc
Coeficiente de variação experimental$_{parcelas}$ = 57,8%						

[1] Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

É interessante notar que o crescimento de cada espécie (em monocultivo e nos dois consórcios), em termos de diâmetro da copa, em geral foi descrito por equações diferentes (Tabela 3).

Também houve efeito significativo de sistemas de cultivos (S), de idades da planta (I) e da interação S x I no diâmetro do caule. Na avaliação realizada aos 90 dias de idade, não houve diferenças entre sistemas de cultivo (Tabela 4). Nas avaliações feitas aos 180 e 270 dias, o maior diâmetro do caule foi observado na gliricídia, em consorciação com a sabiá, e os piores, com a sabiá em monocultivo ou consorciada com a nim. Mas na última avaliação, o maior e o menor diâmetro do caule foram observados com o monocultivo da gliricídia e com a nim, em consorciação com a sabiá. Quando se considera cada espécie separadamente, observa-se que a gliricídia comportou-se melhor no consórcio gliricídia-sabiá do que nos outros dois sistemas (aos 180 e 270 dias). A sabiá comportou-se melhor no consórcio sabiá-gliricídia do que nos outros dois sistemas (também aos 180 e 270 dias). A nim comportou-se melhor no monocultivo e na consorciação com gliricídia, nas três últimas avaliações, do que na consorciação com a sabiá (Tabela 5).

Tabela 3 - Diâmetro da copa de três espécies arbóreas, em cultivos puros e consorciados, em função da idade da planta.[1]

Sistemas de cultivo (avaliou-se a espécie central)			Diâmetro da copa (y, cm) em função da idade (x, dias)	R^2
Gliricídia	Gliricídia	Gliricídia	$y = -103,17 + 16,66\ x^{0,5}$	0,99
Sabiá	Gliricídia	Sabiá	$y^{0,5} = 6,32 + 0,0268\ x$	0,99
Nim	Gliricídia	Nim	$y = 5,50 + 0,54\ x$	0,98
Sabiá	Sabiá	Sabiá	$y^{-1} = 0,0518 - 0,00011\ x$	0,98
Gliricídia	Sabiá	Gliricídia	$y = 20,77 + 0,00074\ x$	0,99
Nim	Sabiá	Nim	$y^{0,5} = 2,56 + 0,0204\ x$	0,99
Nim	Nim	Nim	$y^{-1} = 0,0078 + 4,40/\ x$	0,99
Gliricídia	Nim	Gliricídia	$y^2 = -784,31 + 0,1859\ x^2$	0,99
Sabiá	Nim	Sabiá	$y^{0,5} = 4,26 + 0,0268\ x$	0,99
Coeficiente de variação experimental$_{subparcelas}$ = 27,3%				

[1] Coeficientes significativos a 5% de probabilidade pelo teste t de *Student*, exceto o valor 5,50 na equação y = 5,50 + 0,54 x.

Tabela 4 - Diâmetro do caule (a 10 cm da superfície do solo) de três espécies arbóreas, em cultivos puros e consorciados, em quatro idades da planta. [1]

Sistemas de cultivo (avaliou-se a espécie central)			Idade da planta (dias da semeadura)			
			90	180	270	360
			cm			
Gliricídia	Gliricídia	Gliricídia	1,43 a	2,95 ab	3,29 ab	4,20 a
Sabiá	Gliricídia	Sabiá	1,51 a	3,12 a	3,37 a	3,59 abc
Nim	Gliricídia	Nim	1,64 a	2,50 abc	3,28 ab	3,73 ab
Sabiá	Sabiá	Sabiá	0,62 a	1,30 c	1,68 c	2,92 abc
Gliricídia	Sabiá	Gliricídia	0,71 a	1,73 bc	2,24 abc	3,22 abc
Nim	Sabiá	Nim	0,62 a	1,38 c	1,83 c	2,64 bc
Nim	Nim	Nim	0,84 a	1,98 abc	2,09 abc	2,46 bc
Gliricídia	Nim	Gliricídia	0,82 a	1,93 abc	2,05 abc	2,43 bc
Sabiá	Nim	Sabiá	0,88 a	1,73 bc	2,00 bc	2,35 c
Coeficiente de variação experimental$_{parcelas}$ = 46,8%						

[1] Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

À semelhança do que ocorreu com o diâmetro da copa, o crescimento de cada espécie (em monocultivo e nos dois consórcios), em termos de diâmetro do caule também foi, em geral, descrito por equações diferentes, à exceção da nim (Tabela 5).

Tabela 5 - Diâmetro do caule (a 10 cm da superfície do solo) de três espécies arbóreas, em cultivos puros e consorciados, em função da idade da planta. [1]

Sistemas de cultivo (avaliou-se a espécie central)			Diâmetro do caule (y, cm) em função da idade (x, dias)	R^2
iricídia	Gliricídia	Gliricídia	$y^2 = - 12,16 + 1,50\ x^{0,5}$	0,99
Sabiá	Gliricídia	Sabiá	$y^2 = 16,40 + 1268,99/\ x$	0,99
Nim	Gliricídia	Nim	$y^2 = - 1,16 + 0,0428\ x^{0,5}$	0,99
Sabiá	Sabiá	Sabiá	$y^{-1} = 2,04 - 0,0892\ x^{0,5}$	0,98
Gliricídia	Sabiá	Gliricídia	$y = - 1,72 + 0,2536\ x^{0,5}$	0,98
Nim	Sabiá	Nim	$y = -0,01 + 0,0072\ x$	0,98
Nim	Nim	Nim	$y = 2,91 - 185,26/x$	0,98
Gliricídia	Nim	Gliricídia	$y = 2,87 - 183,38/x$	0,98
Sabiá	Nim	Sabiá	$y = 2,70 - 166,38/x$	0,98
Coeficiente de variação experimental$_{subparcelas}$ = 15,3%				

[1]Coeficientes significativos a 5% de probabilidade pelo teste t de *Student*, exceto o valor 0,01 na equação y = -0,01 + 0,0072 x..

CONCLUSÕES

1. A altura da planta não foi influenciada pelos sistemas de cultivo, que tiveram efeitos semelhantes nas quatro idades.

2. Aos 90 dias de idade, os sistemas de cultivo não influenciaram o diâmetro da copa. Nas avaliações posteriores (180; 270 e 360), o maior e o menor diâmetro da copa foram obtidos com a gliricídia, quando ela foi consorciada com a sabiá, e com a sabiá em monocultivo, respectivamente. A sabiá apresentou copa com diâmetro inferior, também quando foi consorciada com a nim, aos 180 e 360 dias de idade.

3. Nas avaliações feitas aos 180 e 270 dias, o maior diâmetro do caule foi observado na gliricídia, em consorciação com a sabiá, e os piores, com a sabiá em monocultivo ou consorciada com a nim. Na última avaliação, o maior e o menor diâmetro do caule foram observados com o monocultivo da gliricídia e com a nim, em consorciação com a sabiá.

4. A altura da planta das três espécies, em função da idade da planta, nos monocultivos e nos consórcios, foi descrita pela equação $y^{0,5} = 6,565 + 0,024\ x$. Os diâmetros da copa e do caule, em função da idade, foram descritos por equações similares a essa ou por equações lineares.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

EMBRAPA, Centro Nacional de Pesquisa do Solo. Sistema Brasileiro de classificação de solos. Brasília: Serviço de Produção de Informação, 1999. 412p.

EVANS, J; TURNBULL, J. W. Plantation foresty in the tropics. 3. ed. Oxford: Oxford University Press, 2004. 467p.

FAO. Soil map of the world; revised legend. Rome: UNESCO, 1998. 119p.

FORRESTER, D. I.; BAUHUS, J.; COWIE, A. L. On the success and failure of mixed-species tree plantations: lessons learned from a model system of *Eucalyptus globulus* and *Acacia mearnsii*. Forest Ecology and Management, v. 209, n. 1-2, p. 147-155, 2005.

JANDEL. Jandel TBLCURVE. Table Curve 3.0. Curve fitting software. Corte Madera: Jandel Scientific, 1992. 280p.

KELTY, M. J. The role of species mixtures in plantation foresty. Forest Ecology and Management, v. 233, n. 9, p. 195-204, 2006.

AGRADECIMENTOS

A UFERSA e CNPq pela concessão da bolsa PIBIC para a execução do trabalho.

Alterações físicas e químicas induzidas por estresses mecânicos em banana 'Prata Catarina'.

José Darcio Abrantes Sarmento[1]; Geomar Galdino da Silva[2]; Railene Hérica Carlos Rocha[3]; Patrícia Lígia Dantas de Morais[4]; Maria Lucilânia Bezerra Almeida[5].

[1]Aluno de graduação do curso de Agronomia da UFERSA – Bolsista PICI – e-mail: darcioabrantes@yahoo.com.br.

[2]Professor do Curso de Ciência e Tecnologia da UFERSA – Campus Angicos (Orientador).

[3]Professora do Curso de Agronomia da UFCG/Pombal-PB.

[4]Professora do Curso de Agronomia da UFERSA – Departamento de Ciências Vegetais.

[5]Aluna de graduação do Curso de Agronomia da UFERSA – Bolsista PICI.

RESUMO

Objetivou-se avaliar o efeito dos estresses mecânicos por impacto, corte e abrasão induzidas em laboratório, sobre as características físicas e químicas ao longo do armazenamento de banana 'Prata Catarina'. As frutas foram colhidas com grau de coloração 2 (verde com traços amarelos) e foram oriundas de um plantio comercial localizado no município de Limoeiro do Norte – CE. O experimento foi instalado em delineamento inteiramente ao acaso, no esquema de parcelas subdivididas no tempo, tendo-se nas parcelas as amostragens ao longo do tempo e nas subparcelas os quatro tratamentos: testemunha ou ausência de dano mecânico (T1), impacto (T2), abrasão (T3) e corte (T4), com 4 repetições e 2 frutas cada. Os danos por impacto e abrasão foram os que proporcionaram maior velocidade de amadurecimento. O dano mecânico por abrasão foi o mais severo por provocar alterações na aparência externa e interna das frutas imediatamente após o dano, ocasionando escurecimento e desidratação na casca e na polpa no local lesionado. O dano por corte, depois da abrasão, foi o mais severo quanto à aparência externa das frutas. As bananas 'Prata Catarina' que não sofreram danos podem ser comercializadas após 21 dias de armazenamento à temperatura de 14°C ± 1ºC e 84% UR ± 5% com boa aparência externa e interna, sem perda da qualidade quanto às variáveis físico-química e aparência.

Palavras-chaves: *Musa* sp, danos mecânicos, armazenamento.

ABSTRACT

PHYSICAL AND CHEMICAL CHANGES INDUCED BY MECHANICAL STRESS IN 'PRATA CATARINA' BANANA. The objective was to evaluate the effect of mechanical damage caused by impact, cutting and abrasion induced in laboratory, on the physical and chemical characteristics during the storage of bananas 'Prata Catarina'. The fruits were derived from commercial plantation located in the town of Limoeiro do Norte - CE harvested with 2 grade staining (green with yellow stains). The experiment was carried out entirely at random, in split plot in time, taking up the sampling plots over time and the subplots the four treatments: witness or absence of mechanical damage (T1), impact (T2), abrasion (T3) and cut (T4), with four replicates and two fruits each. The impact damage and abrasion were provided the highest speed of ripening. The mechanical damage by abrasion was the most severe to cause changes in the internal and external appearance of the fruit immediately after the injury, causing browning and dehydration in the skin and pulp in the injured location. The damage by cutting, after the abrasion, was more severe as the external appearance of fruits. The bananas 'Prata Catarina' that have not suffered damage can be marketed after 21 days storage at a temperature of 14°C ± 1ºC and 84% RH ± 5% with good external and internal appearance, without loss of quality as the physico-chemical and appearance.

Key words: *Musa* sp, mechanical damage, storage.

INTRODUÇÃO

No Rio Grande do Norte, o Agropólo Mossoró-Assu, e no Ceará, a Chapada do Apodi (Vale do Jaguaribe), tem se destacado nas últimas décadas pelo desenvolvimento da fruticultura e expansão de mercado. A banana é produzida, praticamente, em todo o estado e destinada ao mercado externo e

regional, sendo esses Estados responsáveis por 7,7% (5,3 milhões de tonelada) da produção nacional (IBGE, 2010).

As frutas estão sujeitas aos efeitos cumulativos de danos mecânicos durante as várias etapas do manuseio desde o campo até consumidor (CHITARRA; CHITARRA, 2005). Danos mecânicos tais como: impacto, compressão, abrasão e corte constituem as principais causas de perda de qualidade das frutas e que podem ocorrer em qualquer etapa de produção até a destinação final, o consumidor.

Considerando-se a ocorrência de estresses mecânicos que geram danos capazes de prejudicar a qualidade através de alterações físicas e químicas durante o manuseio das frutas, o presente trabalho propõe-se a avaliar o efeito dos estresses mecânicos por impacto, corte e abrasão induzidas em laboratório, sobre as características físicas e químicas ao longo do armazenamento de banana 'Prata Catarina'.

MATERIAL E MÉTODOS

As bananas produzidas na Chapada do Apodi, no município de Limoeiro do Norte-CE foram colhidos no estádio de maturação fisiológico, com grau de coloração 2 (verde com traços amarelos). Lavados e tratados em tanques contendo água e detergente neutro (0,5 L para 8.000 L de água) e sulfato de alumínio (2 kg para 8.000 L de água). Em seguida foram submetidos aos tratamentos: T1 (testemunha) - Frutas sem nenhum dano; T2 - Dano por impacto, de acordo com metodologia descrita por Dadzie e Orchard (1997), soltando-se sobre as frutas uma esfera de aço com 106,4 gramas, à altura de 1,0 m; T3 - Frutas submetidas à abrasão, feita com o auxílio de uma lixa d'água nº 80, em uma área de 10 cm^2; T4 - Frutas submetidas a dois cortes paralelos, induzidos por uma lâmina, numa profundidade de 3 mm.

As regiões submetidas às injúrias foram demarcadas com marcador de retro projetor e as frutas acomodadas em caixas e armazenadas em câmara sob refrigeração à temperatura 14°C ± □1ºC e 84% UR ± □5%, e avaliados aos 9, 12, 15, 18 e 21 dias. As variáveis analisadas foram: massa da fruta (g); diâmetro (mm); comprimento dorsal (cm); coloração da casca e aparência externa (categoria: extra, I, II e III; tipo: exportação, A, B e C) de acordo com o MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO [s.d]); aparência interna (considerando-se alterações na polpa, como mudanças na coloração dos tecidos internos, amolecimento da polpa, depressões e desidratação nos locais lesionados); perda de massa fresca (%); rendimento de polpa (%); firmeza (N); acidez titulável (g de ácido málico/100g de polpa) (AT); pH; vitamina C (mg/100g de polpa); sólidos solúveis (%)(SS) e relação SS/AT.

O experimento foi instalado em delineamento inteiramente ao acaso, no esquema de parcelas subdivididas no tempo, tendo-se nas parcelas as amostragens ao longo do tempo e nas subparcelas os quatro tratamentos com 4 repetições e 2 frutas cada.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Analisando os valores obtidos, no dia da colheita, de acordo com a classificação apresentada no manual ilustrado do MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENO, [s.d], para o comprimento, as bananas do presente trabalho se enquadra como Tipo A, já para o diâmetro foram classificados como Tipo B. Quanto a aparência 50% das frutas estava com aparência classificada como extra, ou seja, com 0% de defeitos graves e com limites de 5% para defeitos leves (algumas lesões e manchas), e com 50% das frutas com aparência classificados como Categoria I, apresentando apenas algumas áreas com lesões e manchas ultrapassando aos limites exigidos pela categoria Extra. O valor médio encontrado para massa das frutas foi de 147,52g.

No dia da colheita, 100% das frutas encontrava-se com grau de coloração tipo 2 (verdes com traços amarelos). Aos 9 dias de armazenamento as frutas que não sofreram danos e os que sofreram danos por corte apresentaram 100% com grau de coloração tipo 2, enquanto os que sofreram abrasão apenas 62,5% apresentavam-se do tipo 2, os demais classificaram-se com grau 3. A fruta que sofreu impacto foram que apresentaram maior porcentagem de frutas com grau de coloração mais avançada, este comportamento se manteve até o 12° dia de armazenamento, sendo o dano que proporcionou maior

aceleração do amadurecimento das frutas com maior porcentagem com grau mais elevado em menor tempo de armazenamento. A partir do 15° dia de armazenamento as frutas que sofreram danos por abrasão tenderam a apresentar maior grau de coloração, tendo ao final do armazenamento 100% com grau de coloração tipo 7 (amarelo com pintas marrons). As frutas que sofreram danos por impacto foram o segundo a apresentarem maiores quantidades com coloração mais avançada ao final do armazenamento, seguindo das frutas que sofreram danos por corte apresentado grau de coloração 4 e 7. Considerando que o grau de coloração mais elevado indica uma aceleração no processo de amadurecimento e, conseqüentemente, uma menor vida de prateleira, sendo um parâmetro importante para estimar a vida útil das frutas e tempo adequado para sua distribuição no mercado.

Maia (2005) observou comportamento semelhante em frutas de banana 'Prata Anã', ocorrendo aceleramento do amadurecimento quando injuriadas mecanicamente por impacto e abrasão, reduzindo assim, sua vida útil pós-colheita. Velocidade de amadurecimento notadamente superior aos demais tratamentos, principalmente as frutas submetidas à injúria por impacto, os quais logo atingiram, entre 9 e 10 dias após a aplicação dos tratamentos, índice de cor da casca acima de 6.

As frutas que sofreram abrasão foram as que se apresentaram com pior aspecto visual desde o início do armazenamento, tanto externamente como internamente. Em seguida, os frutos que sofrerão corte foram os que apresentaram características externa inferiores para comercialização, mas não tendo polpa prejudicada. Para as frutas que sofrerão impacto apresentaram com boa aparência externa até o final do armazenamento, entretanto, internamente a polpa foi afetada com o dano.

Houve interação significativa entre os danos e os tempos de armazenamento para a perda de massa fresca. Aos 21 dias de armazenamento, nas frutas não injuriadas, a perda de massa fresca foi 7,33%, enquanto que nas bananas com injúria as perdas foram 19,41%, 12,89% e 11,58% para as frutas com injúria por abrasão, corte e impacto, respectivamente (FIGURA 1A). O rendimento de polpa diferiu significativamente ao longo do tempo de armazenamento, passando de 58,18% aos 9 dias para 67,27% aos 21 dias (FIGURA 1B).

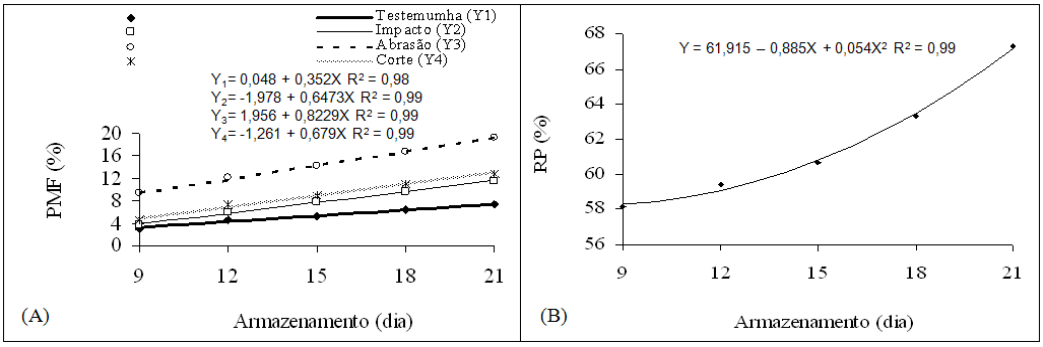


Figura 1 – Perda de massa fresca (PMF) (A) e rendimento de polpa (RP) (B) de banana 'Prata Catarina', submetida a diferentes danos mecânicos e mantido sob refrigeração (14°C ± 1ºC e 84% UR ± 5%).

Foi observado diferença significativa para os fatores tempo e danos isoladamente tanto para firmeza realizada fora da região do dano e na região do dano, as frutas que sofreram danos por abrasão foram os que apresentaram menor firmeza, seguido por impacto e corte quando realizados fora da região do dano, comportamento diferente quando realizada na região injuriada. Ambas as firmezas diminuíram ao longo do tempo de armazenamento. Entretanto, as realizadas fora da região do dano apresentarão menor valor durante todo o período de armazenamento, apresentando ao final valor médio de 35,17N. A firmeza realizada na região do dano apresentou valor médio de 54,93N ao final do armazenamento (FIGURA 2A). Possivelmente, devido à morte dos tecidos injuriados caracterizado pelo escurecimento, tenham proporcionado maior rigidez no local do dano e conseqüentemente maior firmeza. Para acidez titulável não foi observado diferença entre as frutas que sofreram danos. Porem foi observado uma variação ao longo do armazenamento, ocorrendo um aumento considerado ao longo do armazenamento

(FIGURA 2B). Inicialmente a acidez foi de 0,20% e ao final do armazenamento atingiu um valor de 0,36% de ácido málico.

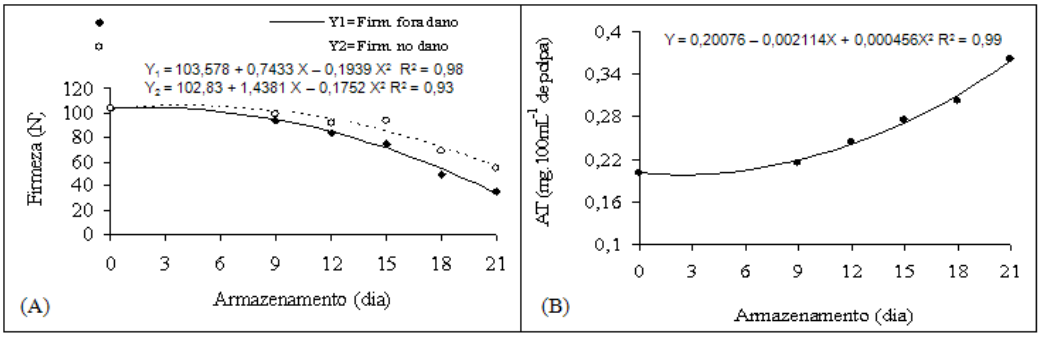


Figura 2 – Firmeza de polpa (fora da região do dano Y1 = Fim. Fora dano e na região do dano Y2 = Fim. no dano) (A) e acidez titulável (AT) (B) de banana 'Prata Catarina', submetida a diferentes danos mecânicos e mantido sob refrigeração (14°C ± 1ºC e 84% UR ± 5%).

Para o pH foi observado diferenças entre os tratamentos e o tempo de armazenamento. Ao final do armazenamento o maio valor foi observado para as frutas que não sofreram injúrias (4,99), seguido de 4,94, 4,87 e 4,86 para as frutas que sofreram corte, impacto e abrasão, respectivamente (FIGURA 3A). Houve diferença para vitamina C considerando-se apenas o armazenamento, no dia da colheita as frutas apresentaram teores de ácido ascórbico iguais a 16,2 mg.100 g^{-1}. Com o avanço do tempo de armazenamento as frutas apresentaram valores iguais a 12,4 mg.100 g^{-1} (FIGURA 3B).

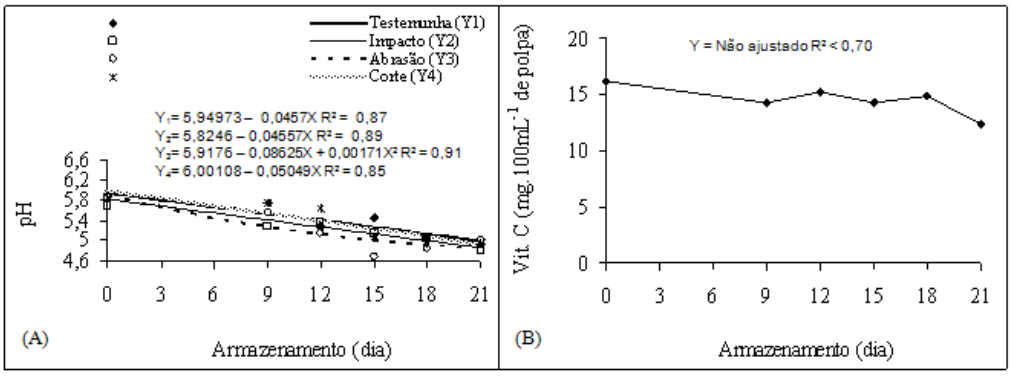


Figura 3 – Potencial hidrogeniônico (pH) (A) e teor de Vitamina C (B) de banana 'Prata Catarina', submetida a diferentes danos mecânicos e mantido sob refrigeração (14°C ± 1ºC e 84% UR ± 5%).

Foi verificado interação significativa para o teor de sólidos solúveis, aos 21 dias de armazenamento as frutas apresentaram 24,75%, 23,05%, 21,57% e 18,87% para as que sofreram abrasão, impacto, corte e as sem danos respectivamente (FIGURA 3A). Para a relação SS/AT Houve diferença significativa considerando o fator tempo e danos isoladamente. No dia da colheita registrou em média relação de 16,75 e ao final do armazenamento foi observado valor de 61,46 (FIGURA 3B). Pelo o fato dos danos promoverem o amadurecimento das frutas, conseqüentemente, o aumento no teor de sólidos solúveis e acidez, e por sua vez o aumento na relação SS/AT durante o armazenamento. Dessa forma, pode-se admitir que a relação SS/AT foi satisfatória, apresentando valor superior ao observado por Pimentel et al. (2010) em bananas 'Prata Anã' com valores médio de 11,89 e de 28,13 quando as frutas apresentavam com grau de coloração 2 e 6, respectivamente.

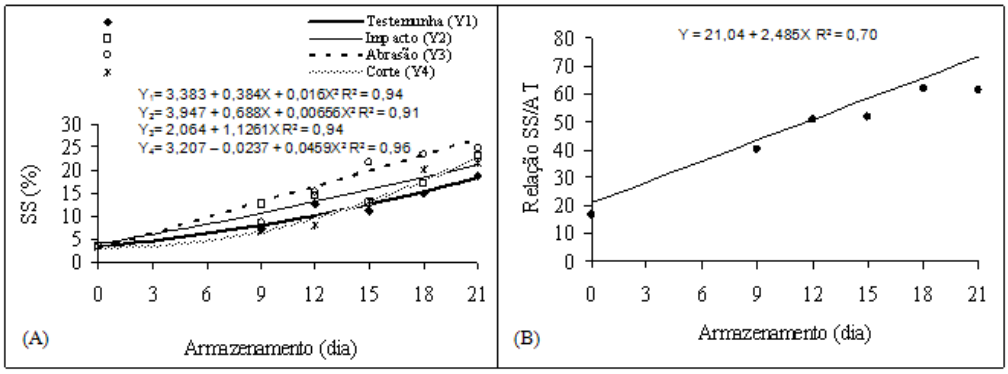


Figura 3 – Sólidos solúveis (SS) (A) e relação SS/AT (B) de banana 'Prata Catarina', submetida a diferentes danos mecânicos e mantido sob refrigeração (14°C ± 1ºC e 84% UR ± 5%).

CONCLUSÕES

Os danos por impacto e abrasão foram os que proporcionaram maior velocidade de amadurecimento, conseqüentemente diminuindo o tempo de vida útil pós-colheita das frutas;

O dano mecânico por abrasão foi o mais severo por provocar alterações na aparência externa e interna das frutas imediatamente após o dano, ocasionando escurecimento e desidratação na casca e na polpa no local lesionado;

O dano por corte, depois da abrasão, foi o mais severo quanto à aparência externa das frutas;

As bananas 'Prata Catarina' que não sofreram danos podem ser comercializadas após 21 dias de armazenamento na temperatura de 14°C ± 1ºC e 84% UR ± 5% com boa aparência externa e interna, sem perda da qualidade quanto às variáveis físico-química e aparência.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutas e hortaliças**: fisiologia e manejo. Lavras: UFLA, 2. ed. 785p. 2005.

DADZIE, B. K.; ORCHARD, J. E. **Routine post-harvest screening of banana/plantain hybrids:** criteria and methods. Inibap Technical Guidelines 2. Montpellier: International Network for the Improvement of Banana and Plantains. Jacou- France: CIRPAC, 63 p. 1997.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Estados**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/>. Acesso em: 16 jun. 2010.

MAIA, V. M. **Alterações morfoanatômicas, físicas e metabólicas em bananas 'Prata Anã' induzidas por danos mecânicos**. 2005. 119p. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Viçosa. Viçosa-MG.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO. **Programa Horti & Fruit-Padrão Programa Paulista para a melhoria dos padrões comerciais e embalagens de hortifrutigrangeiros:** classificação da banana (nanica, nanicão e gran naine). São Paulo: [s.d.].

PIMENTEL, R. M. de A.; GUIMARÃES, F. N.; SANTOS, V. M. dos.; RESENDE, J. C. F de. Qualidade pós-colheita dos genótipos de banana pa42-44 e prata-anã cultivados no norte de minas gerais. **Revista Brasileira de Fruticultura**, jun. 2010. SSN 0100-2945. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-29452010005000047&script=sci_arttext>. Acesso em: 12 jun. 2010.

AGRADECIMENTOS

A UFERSA pela concessão da bolsa (PICI) para a execução do trabalho.

Avaliação de linhagens de melão do tipo amarelo.

José Maria da Costa[1]; Francisco Bezerra Neto; Glauber Henrique de Sousa Nunes[2]; Gabriel Guimarães Costa[3]; Lívia Karla Remígio Maia[1]

[1]Aluno (a) de graduação do curso de Agronomia da UFERSA – Bolsista PIBIC– e-mail

[2]Professor do Curso de Agronomia, UFERSA – Departamento de Ciências Vegetais (Orientador)

[3]Aluno do Programa de Pós-graduação em Agronomia:Fitotecnia:UFERSA.

RESUMO

O objetivo do presente trabalho foi estudar o efeito da interação genótipos por ambientes sobre a avaliação de famílias de meloeiro avaliadas no Agropolo Mossoró-Assu. Foram avaliadas 121 linhagens em dois municípios em um látice simples 11 x 11. As características avaliadas foram: produtividade, peso médio do fruto, espessura da polpa, firmeza da polpa e teor de sólidos solúveis. Constatou-se efeito significativo de famílias nos quatro ambientes de avaliação e na análise conjunta para todas as características. A interação famílias x locais foi acentuada, sendo a estimativa do componente de variância da interação superior àquele da variância genética entre famílias. Ocorreu superioridade na contribuição da parte complexa em relação à simples da interação para todas as características. A interação famílias x ambientes teve reflexo na seleção, pois a resposta correlacionada pela seleção em um ambiente e ganho em outro sempre foi inferior ao ganho da seleção direta. As estimativas de coeficiente de variação genética e variância genética entre famílias foram superestimadas pelo componente da interação famílias x locais, sendo necessárias avaliações em ambientes diferentes. A seleção com base no comportamento médio das famílias foi eficiente, pois proporcionou maiores ganhos de seleção do que aqueles obtidos com base na seleção no ambiente individual.

Palavras-chave: *Cucumis melo*, ganho genético, seleção, parâmetros genéticos.

ABSTRACT

EVALIATION OF MELON LINES OF TYPE YELLOW. The objective of this work was to study the genotype x environment effect on the selection of melon families evaluated in the agricultural pole Mossoró-Assu. Were evaluated 121 melon families at two sites of Rio Grande do Norte State, Brazil. The experiments were carried out in design of simple lattice 11 x 11. The traits assessing were yield, average of weight fruit, intern cavity proportion, pulp thickness, pulp firmness and content solids soluble. It was observed effect of families in all sites and the join analysis for all traits. The family x site interaction was high and the estimation of interaction variance component was higher than the genetic variance among families. The complex interaction was higher than simple one. The family x site interaction reflected in the selection, as the correlated response to selection in one environment observed in another was always lower than the gain of direct selection. The estimates of genetic variation coefficient and genetic variance were overestimated by family x site interaction, consequently, the evaluation should be carried out in different sites. The selection based on the mean over sites was effectiveness because the genetic expected gains were more expressive than gains based in just one.

Key words: ***Cucumis melo***, genetic expected gain, selection, genetic parameters.

INTRODUÇÃO

No Brasil, nas últimas duas décadas, o agronegócio do melão se expandiu nove vezes alcançando aproximadamente 500 mil toneladas por ano, quase todo concentrado no Nordeste brasileiro (SECEX, 2009). A partir de 2007, o melão passou a ser a principal fruta nacional em volume de exportação e, em 2009, a principal em valor exportado, com a característica relevante de ser uma atividade realizada no Semi-Árido brasileiro, uma região carente de recursos e oportunidades.

A expansão da área plantada, a redução do custo de produção, o manejo integrado de pragas e doenças em nível regional, a acessibilidade dos pequenos produtores ao mercado externo e a tecnologias modernas, e principalmente o desenvolvimento de cultivares mais adaptadas ao Semi-Árido, por meio do melhoramento genético, são aspectos que podem incrementar mais ainda o agronegócio brasileiro do melão.

O melhoramento genético para produtividade e qualidade do fruto é a forma mais sustentável e ambientalmente correta para aumentar a competitividade do melão brasileiro no mercado internacional e, ao mesmo tempo, incrementar o consumo interno. Com efeito, novas cultivares, produtivas, com melhor sabor, polpa firme e espessa, alto teor de sólidos solúveis, maior conservação pós-colheita e adaptadas ao Semi-Árido, continuam sendo demandadas pela cadeia produtiva do melão brasileiro.

Em atenção à demanda do setor produtivo e pela grande importância da cultura do melão, a Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), em parceria com a EMBRAPA, iniciou em meados de 2000 um programa de melhoramento genético dessa cucurbitácea, visando á obtenção de híbridos simples. Um das grandes motivações foi o fato da maioria dos híbridos utilizados pelos produtores ser gerada em países como Estados Unidos, Espanha, França e Holanda.

O desenvolvimento de linhagens endogâmicas, a partir de uma população segregante e a posterior obtenção de híbridos comerciais envolvem cinco fases, quais sejam: formação de uma população segregante, endogamia de indivíduos até o nível adequado de homozigose, avaliação das linhagens, avaliação da capacidade de combinação das linhagens e avaliação dos híbridos experimentais (FEHR, 1987). Dentro desse contexto, foram iniciados trabalhos de autofecundações sucessivas de híbridos comerciais, bem como cruzamentos entre híbridos, com o intuito de obter linhagens. Utilizou-se o método SSD (*Single Seed Descedent*) (RAMALHO et al., 1993), com modificações, para obtenção das linhagens de melão dos tipos amarelo, pele de sapo, Gália, Honey Dew e Cantaloupe.

Após a obtenção das linhagens é necessária a sua avaliação para as características relacionadas à produção e a qualidade dos frutos. Ressalta-se que as linhagens devem ser avaliadas em diferentes condições de ambiente, permitindo a continuidade do programa. Por outro lado, a avaliação realizada em mais de uma oportunidade, proporciona maior segurança na seleção e permite avaliar o efeito da interação genótipos por ambientes sobre a estimação de parâmetros genéticos e fenotípicos. A presença da interação genótipos x ambientes tem sido constatada em trabalhos de avaliação de cultivares realizados no Agropolo Mossoró-Assu (GURGEL et al., 2005; NUNES et al., 2006; FREITAS et al., 2007).

Existe carências de trabalhos que abordem o efeito da interação genótipos por ambientes sobre às estimativas de componentes de variância obtidas em avaliações de populações segregantes de meloeiro, bem como seu efeito sobre os ganhos com a seleção. Portanto, é necessário obter informações que possam orientar os melhoristas dessa cucurbitácea e possibilitar estimativas de parâmetros genéticos mais fidedignas.

O objetivo do presente trabalho foi estudar o efeito da interação genótipos por ambientes sobre a avaliação de linhagens de meloeiro avaliadas no Agropolo Mossoró-Assu.

MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos nos municípios de Mossoró e Baraúna pertencentes ao Agropolo Mossoró-Assu no Rio Grande do Norte.

Foram utilizados os híbridos simples ‘AMR-04’ e ‘Gold Mine’ para geração das famílias. Ambos são híbridos simples do tipo Amarelo com expressão sexual andromonóica. O híbrido AM-04 é do tipo Amarelo, possui resistência ao fungo de solo *Myrothecium roridum*, resistência à raça 1 do fungo *P. xanthii*, resistência à raça 1 do fungo *F. oxisporum*, fruto redondo, peso médio de 1,7 kg, casca amarela, rugosa, polpa branca, polpa firme e elevado teor de sólidos solúveis totais (12 a 14%). O híbrido Gold Mine, do tipo Amarelo, possui frutos redondos, com peso médio em torno de 1,5 kg, resistência à raça 1 do fungo *Podosphaera xanthii*, resistência à raça 1 do fungo *Fusarium oxisporum*, polpa branca e não aromática e elevado teor de sólidos solúveis totais (12-13%).

O avanço das gerações de autofecundação foi realizado pelo método descendente de uma semente ou SSD (Single Seed Descendent). Foram realizadas cinco gerações de autofecundações, quando as famílias se encontravam na geração S_9, realizou-se a seleção em blocos aumentados para características de qualidade do fruto, precocidade e produtividade, deixando-se 121famílias.

Em todos os ambientes, o cultivo foi conduzido sob irrigação por gotejamento, com fertirrigação, com o volume de água em torno de 300 m^3. ha^{-1}. Os fertilizantes foram aplicados de acordo com as recomendações baseadas na análise do solo. As demais práticas culturais foram realizadas conforme a recomendação de manejo para a cultura no estado (NUNES et al., 2004).

O experimento foi realizado em delineamento em látice simples 11 x 11. Cada parcela foi constituída por uma linha de 5,0 metros de comprimento espaçadas por 2,0 metros, o espaçamento entre plantas foi 0,5 m, sendo plantada uma planta por cova. As plantas das extremidades das duas linhas da parcela formaram a bordadura de cabeceira, sendo a área útil composta por oito plantas centrais.

As características avaliadas foram produtividade, peso médio do fruto, proporção da cavidade interna, espessura de polpa, firmeza da polpa e sólidos solúveis, conforme descrito por NUNES et al. (2005). Para as medições da espessura da polpa, firmeza da polpa e teor de sólidos solúveis foram amostrados dez frutos por parcela.

Foram estimados os componentes de variância utilizando o procedimento de máxima verossimilhança restrita (REML). A partir dos componentes de variância foram estimados os parâmetros genéticos e fenotípicos: variância genética, variância fenotípica e herdabilidade. Foram selecionadas 36 linhagens a partir dos valores BLUP (Melhor predição linear não viesada) para a severidade final, totalizando uma intensidade de seleção de 25%. O ganho obtido pela seleção direta praticada em cada ambiente, o ganho obtido com a resposta indireta à seleção realizada nos quatro ambientes de avaliação e o ganho obtido com a resposta indireta à seleção, realizada na média dos quatro ambientes de avaliação, foram calculados conforme descrito por CRUZ et al. (2004).

As análises foram processadas utilizando os procedimentos PROC MIXED e PROC IML do SAS® 9.2 for Windows (licenciado pela Embrapa Agroindústria Tropical).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Uma das implicações do efeito da interação pode ser observada nas estimativas de componentes de variância. Isso porque em avaliações em apenas um local ou ambiente, a estimativa da variância genética fica superestimada pelo componente da interação genótipos por ambientes que não pode ser estimado. Por outro lado, em avaliações em mais de um ambiente, o componente da interação pode ser estimado e separado do efeito genético. No presente trabalho, foi contundente a superestimação das estimativas dos componentes de variância genética entre famílias (Tabela 1). Foram verificadas diferenças entre as estimativas da variância genéticas das análises individual e conjunta. A interação genótipos por ambientes, obviamente, também influencia a estimativa da herdabilidade (FALCONER e MACKAY, 1996). Não obstante, a sua ação na superestimação das estimativas dos locais de avaliação nem sempre ocorreu no presente trabalho (Tabela 1).

A interação influencia diretamente os ganhos com a seleção, devido à falta de correlação existente entre as médias dos genótipos nos ambientes de avaliação (FERREIRA et al., 2006). Assim sendo, quando a seleção é feita em um ambiente e a resposta é observada em outra, o ganho esperado com a seleção, na presença de uma forte interação, é reduzido. Na Tabela 2 estão os ganhos diretos com a seleção, ou seja, quando a seleção é praticada em um ambiente e a resposta é observada no nesse mesmo ambiente, bem como os ganhos indiretos, quando a seleção é praticada em um ambiente e a resposta verificada em outro.

Observou-se que os ganhos diretos foram sempre superiores aos ganhos indiretos em todos as situações e para todas as características. Esse resultado reforça a presença acentuada da interação genótipos por ambientes. Vale ressaltar que em algumas situações os ganhos foram negativos. A presença de ganhos negativos indica correlação negativa entre as médias das famílias entre dois ambientes. Em outras palavras, pode-se dizer que a covariância genética entre as médias de famílias nos dois ambientes é negativa. Isso significa que não há coincidência entre as melhores famílias nos dois locais de avaliação.

Tabela 1. Estimativas de parâmetros genéticos das análises individual e conjunta de dois municípios do Rio Grande do Norte para seis características de famílias de meloeiro. Mossoró-RN, 2006.

Parâmetro	Local	Estimativas (Características)					
		PROD ($t\ ha^{-1}$)	PMF (kg)	PCI (%)	EP (cm)	FP (N)	SS (%)
V_{GEN}	Mo	12,31	1,45	9,98	0,23	6,76	3,54
	Ba	15,08	1,54	8,24	0,32	6,98	4,43
	Conjunta	11,37	1,19	3,68	0,11	3,74	1,45
h^2	Mo	54,65	42,87	61,23	62,12	36,82	65,52
	Ba	60,12	49,14	52,78	51,87	30,69	66,65
	Conjunta	32,56	19,45	41,45	43,12	23,25	61,29

PROD: produtividade; PMF: peso médio do fruto; PCI: proporção da cavidade interna; EP: espessura da polpa; FP: firmeza da polpa; SS: sólidos solúveis;V_{GEN}: variância genética entre famílias. $h^{2;}$ herdabilidade.

Ausência de ganhos indiretos ou ganhos negativos indicam que as famílias devem ser cultivadas apenas no local de seleção. Considerando que no melhoramento genético, o principal objetivo é uma cultivar que possua um bom desempenho na maior parte da região de produção da hortaliça, os resultados constatados no presente trabalho são desfavoráveis. Considerando que a região produtora de melão não possui grande extensão, não há viabilidade em selecionar um material para cada local de avaliação.

A seleção realizada na média dos ambientes com resposta esperada em ambientes individuais proporcionou ganhos positivos e mais próximos dos ganhos diretos verificados na Tabela 2. Com efeito, evidencia-se como uma alternativa para contornar a interação genótipos por ambientes a seleção com base no comportamento médio das famílias nos quatro ambientes de seleção (Tabela 2).

Pelos resultados dos ganhos com a seleção, recomenda-se que as avaliações sejam realizadas em locais discrepantes e que a seleção com base na média desses locais é a mais recomendada. Além disso, quando a avaliação é feita em apenas um ambiente, recomenda-se não utilizar uma alta intensidade de seleção, pois as estimativas dos componentes de variância estão superestimadas pela interação genótipos por ambientes.

Tabela 3. Ganhos genéticos pela seleção direta e indireta de seis características avaliadas em famílias de meloeiro avaliadas em municípios do Rio Grande do Norte. Mossoró-RN, 2006.

Seleção	Resposta	Ganhos diretos e indiretos com a seleção					
		PROD ($t\ ha^{-1}$)	PMF (g)	PCI (%)	EP (cm)	FP (N)	SS (%)
Mossoró	Mossoró	3,32	87,11	6,76	1,17	3,54	2,56
Mossoró	Baraúna	1,12	19,84	2,12	-0,63	-1,17	-3,05
Baraúna	Baraúna	2,95	54,76	5,09	1,98	6,12	4,41
Baraúna	Mossoró	-0,87	11,69	0,76	-0,21	-2,87	-1,54

Produtividade (PROD), peso médio do fruto (PMF), proporção da cavidade interna (PCI), espessura da polpa (EP), firmeza da polpa (FP) e sólidos solúveis (SS).

CONCLUSÃO

As estimativas de coeficiente de variação genética e variância genética entre famílias em um ambiente são superestimadas pelo componente da interação genótipos x ambientes, sendo necessárias avaliações em mais de um ambiente;

A seleção com base no comportamento médio das famílias proporciona maiores ganhos com a seleção em relação àqueles obtidos com base na seleção no ambiente individual.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CRUZ C.D.; REGAZZI, A.R.; CARNEIRO P.C.S. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. Viçosa: UFV. 2004. 585 p.

FALCONER, D.S.; MACKAY, T.F.C. **Introduction to quantitative genetics**. 4.nd. Longman Edit. Malasya, 1996. 464p.

FERREIRA, D.F.; DEMÉTRIO, C.G.B.; MANLY, B.F.J.; MACHADO, A.A.; VENCOVSKY, R. Statistical models in agriculture: biometrical methods for evaluating phenotypic stability in plant breeding. **Cerne**, Lavras, v. 12, n.4, p. 378-388, 2006.

FREITAS, J.G.; CRISÓSTOMO, J.R.; SILVA, F.P.; PITOMBEIRA, J.B.;TÁVORA, F.J.A.F. Interação entre genótipo e ambiente em híbridos de melão amarelo no Nordeste do Brasil. **Ciência Agronômica**, v.38, n.2, p. 176-181, 2007.

GURGEL, F.L.; KRAUSE, W.; SCHMILDT, E.R.; SENA, L.C.N. Indicação de híbridos de melão para o Rio Grande do Norte. **Revista Ceres**, v. 52, v. 299, p. 115-123, 2005.

NUNES, G. H. S.; SANTOS JÚNIOR, J.J.S.; VALE, F.A.; BEZERRA NETO, F.; ALMEITA, A. H. B.; MEDEIROS, D. C. Aspectos produtivos e de qualidade de híbridos de melão cultivados no agropolo Mossoró-Assu . **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.22, n.4, p.744-747, dez, 2004.

NUNES, G.H.S.; SANTOS JÚNIOR, J.J.; ANDRADE, F.V.; BEZERRA NETO, F.; MENEZES, J.B.; PEREIRA, E.W.L. Desempenho de híbridos do grupo *inodorus* em Mossoró. **Horticultura Brasileira**, v. 23, n. 1, p. 90-94, 2005.

NUNES, G.H.S.; MADEIROS, A.E.S.; GRANGEIRO, L.C.; SANTOS, G.B. Estabilidade fenotípica de híbridos de melão amarelo avaliados no Pólo agrícola Mossoró-Assu. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 41, n. 9, p. 1369-1376, 2006.

RAMALHO, M.A P.; SANTOS, J.B. dos; ZIMMERMANN, M.J. **Genética Quantitativa em plantas autógamas**. Goiânia: UFG, 1993. 272p. 1993.

SECEX. **Exportações de frutas secas**, 2004. Disponível em www.apps.fao.org. Acesso em 08.05.2009.

AGRADECIMENTOS

A UFERSA e CNPq pela concessão da bolsa PIBIC para a execução do trabalho.

Seletividade e eficácia de herbicidas para o controle de plantas daninhas na cultura do mamão.

Larissa de Oliveira Fontes[1]; Francisco Cláudio Lopes de Freitas[2]; Márcio Gledson Oliveira da Silva[3], Paula Gracielly Morais Lima do Nascimento[3], Hélida Campos Mesquita[3]

[1]Aluna de graduação do curso de Agronomia da UFERSA, Departamento de Ciências Vegetais – Bolsista PIBIC – e-mail larissafontesjp@hotmail.com

[2]Professor do Curso de Agronomia, UFERSA – Departamento de Ciências Vegetais

[3]Aluno(a) de Pós-graduação, Mestrado em Fitotecnia pela UFERSA.

RESUMO

A Buscando avaliar a seletividade e o controle de plantas daninhas na cultura do mamão, foi realizado um experimento na WG Fruticultura, município de Baraúna/RN. O delineamento experimental adotado foi o de blocos casualizados no esquema fatorial (8 X 2), sendo nove herbicidas: glyphosate, Amônio-glufosinato, paraquat, metribuzin, flumioxazin, ametrin, fluazifop-p-butil + fomesafen , tembotrioni + atrazine, e dois modos de aplicação: com e sem proteção do caule das plantas de mamão. As principais espécies que ocorreram na área experimental foram Capim-milhã (*Digitaria bicornis*), trapoeraba (*Commelina Benghalensis*), apaga-fogo (*Alternanthera tenella*), capim pé de galinha (*Dactyloctenium aegyptium*). A mistura dos herbicidas atrazine + tembotrione causou intoxicação nas plantas de mamão independente da proteção do caule. A aplicação do paraquat requer a proteção do caule do mamoeiro. O glyphosate controlou bem as plantas infestantes com exceção da trapoeraba. Os herbicidas amônio-glufosinato, paraquat, metribuzin, flumioxazin, ametryn e a mistura fluazifop-p-butil + fomesafen mostraram potencial para uso no mamoeiro.

Palavras-chaves: *Carica papaya* L, Intoxicação, Proteção do caule.

ABSTRACT

SELECTIVITY AND EFFECTIVENESS OF HERBICIDES FOR WEED CONTROL IN PAPAYA CROP. To evaluate the selectivity and weed control in papaya crop, an experiment was performed in the WG Fruticultura, municipality of Baraúna/Rio Grande do Norte. The experiment was a randomized block in factorial design (8 X 2), nine herbicides: glyphosate, glufosinate-ammonium, paraquat, metribuzin, flumioxazina, ametrine, fluazifop-p-butyl + fomesafen + atrazine tembotrioni and two podos application with and without protection from the stems of plants from papaya. The main species that occurred in the trial were Capim-milhã (*Digitaria bicornis*), trapoeraba (*Commelina benghalensis*), apaga-fogo (*Alternanthera tenella*), capim pé de galinha (*Dactyloctenium aegyptium*). The mixture of atrazine + tembotrione caused intoxication in papaya plants independent of stem protection. The application of paraquat requires protection of the stem of the papaya. Glyphosate controlled well the weeds except the trapoeraba. The herbicide glufosinate-ammonium, paraquat, metribuzin, flumioxazin, and the mixture ametryn fluazifop-p-butyl + fomesafen showed potential for use in papaya.

Keywords: Carica papaya L, Poison, Protection of the stem.

INTRODUÇÃO

O Brasil é o maior produtor mundial de mamão, com produtividade média de 48,57 t/ha, que é 174,87% superior a média mundial, de 17,67 t/ha (SOUZA, 2002). É cultivado em quase todo território, merecendo destaque o estado da Bahia com 56,68% da produção nacional, seguido do Espírito Santo com 30,51% (SOUZA, 2002). O Estado do Rio Grande do Norte, em 2006, aumentou, em comparação ao ano anterior, em 23% o volume exportado, gerando receita de aproximadamente US$ 5 milhões (LEGNARO, 2007).

As plantas daninhas interferem negativamente na cultura, causando prejuízos quantitativos e qualitativos. Os gastos com o controle de plantas daninhas nos três primeiros meses de cultivo do mamoeiro são elevados, podendo chegar a R$ 1.200,00 por hectare. Esses custos de controle elevados

mostram a necessidade de desenvolver novas tecnologias para o manejo de plantas daninhas na cultura do mamão recém-transplantada (RONCHI et al., 2008).

Uma das estratégias de manejo de plantas daninhas na linha de plantio é a utilização de herbicidas, sendo o glyphosate é o único herbicida registrado para a cultura do mamoeiro no Brasil (MAPA, 2009) devendo este ser aplicado em jato dirigido, sob a copa das plantas de mamão, evitando-se a atingir o caule da cultura quando esta encontra-se na fase inicial de crescimento. Além disso, são escassas as pesquisas que visam selecionar, entre os herbicidas registrados para as culturas em geral, aqueles com potencial para serem usados em lavouras de mamão.

Diante do exposto este trabalho objetivou avaliar a seletividade e eficácia de herbicidas em pós-emergência para o controle de plantas daninhas na cultura do mamão.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na WG FRUTICULTURA, Sítio Sumidoro – Zona Rural município de Baraúna - RN. O delineamento experimental adotado foi o de blocos casualizados no esquema fatorial (8 X 2), sendo nove herbicidas: glyphosate (1.020 g ha^{-1}) Amônio-glufosinato (100 g ha^{-1}), paraquat (200 g ha^{-1}), metribuzin (480g ha^{-1}), flumioxazina (30 g ha^{-1}), ametrin (1.500 g ha^{-1}), fluazifop-p-butil + fomesafen (200 + 250 g ha^{-1}), tembotrioni + atrazine (130 + 1250 g ha^{-1}), e dois modos de aplicação: com e sem proteção do caule das plantas de mamão, com quatro repetições. Cada unidade experimental foi constituída por três fileiras com nove plantas de mamão, sendo que a área útil foi composta pela fileira central, descartando-se duas plantas em cada extremidade.

A aplicação dos herbicidas foi realizada quando as plantas estavam com 0,70 m de altura, utilizando-se pulverizador costal, equipado um bico TT 11002, mantido à altura de 50 cm do alvo, à pressão de 250 kPa, com volume de calda de 200 L ha^{-1}. Para os tratamentos com proteção do caule, utilizou-se uma proteção com placa de madeira, colocada ao lado da planta, de modo a evitar que o herbicida atingisse o caule das plantas.

Foram realizadas avaliações visuais de intoxicação nas mudas de plantas mamão, aos 14 e 28 dias após aplicação dos herbicidas (DAA), utilizando-se a escala de 0 a 100, onde 0 é ausência de intoxicação e 100, morte das plantas.

Aos 14 e 28 DAA foram realizadas avaliações visuais de controle de plantas daninhas por espécie, utilizando-se a escala de 0 a 100, em que 0 representa ausência de controle e 100 representa o controle total.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F e as médias comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se efeito significativo para a interação entre os herbicidas aplicados e modos de aplicação, com e sem proteção do caule, com relação à porcentagem de intoxicação da cultura do mamão, observando-se que os herbicidas comportam-se de modo distinto quanto à necessidade de proteção do caule.

Aos 14 DAA, verificou-se que quando aplicou os herbicidas com proteção do caule, os tratamentos com metribuzin e atrazine + tembotrione foram os que causaram maiores níveis de intoxicação nas plantas de mamoeiro, com sintomas de clorose nas folhas, características de herbicidas inibidores de fotossistema II, indicando que os herbicidas foram absorvidos pelo sistema radicular da cultura e translocaram até as folhas. No entanto, quando os herbicidas atingiram o caule (sem proteção), atrazine + tembotrione, metribuzin, ametryn e paraquat causaram maior intoxicação nas plantas, sendo que o sintoma do paraquat foi evidenciado no local da aplicação, causando sérias lesões no caule, além de tombamento de plantas, enquanto que os herbicidas inibidores de fotossistema II (atrazine, metribuzin e ametryn) apresentaram sintomas de clorose nas folhas, indicando que estes foram absorvidos pelo sistema radicular da cultura translocando-se até as folhas. Quando se compara os modos de aplicação dentro de

cada herbicida observou-se que houve necessidade da proteção do caule apenas para paraquat e o ametryn (Tabela 1).

Aos 28 DAA, a mistura de mesotrione + atrazine apresentou maior intoxicação com relação aos demais herbicidas com a aplicação com proteção de cale, enquanto que quando não se protegeu o caule da planta, a referida mistura também causou intoxicação, assim como o tratamento com aplicação do paraquat. As plantas tratadas com os demais herbicidas que apresentaram intoxicação na avaliação anterior se recuperaram aos 28 DAA.

Tabela 1 – Porcentagem de intoxicação do mamoeiro aos 14 e 28 dias após a aplicação (DAA) com e sem proteção do caule.

	14 DAA		**28 DAA**	
TRAT	Com prot.	Sem prot.	Com prot.	Sem prot.
Glyphosate	0,0bA	8,8cA	5,0bA	5,8cA
Amônio-glufosinato	0,0bA	6,3cA	8,8bA	10,0bcA
Paraquat	0,0bB	36,3bA	5,0bB	41,3aA
Metribuzina	43,8aA	35,0bA	13,8bA	17,5bcA
Flumioxazin	7,5bA	13,8cA	8,3bA	11,3bcA
Ametryn	2,5bB	41,3aA	13,8bA	11,3bcA
Fluazifop-p-butil + fomesafen	6,3bA	11,3cA	13,8bA	10,5bcA
Mesorione + Atrazine	31,3aB	56,3aA	33,8aA	27,5abA

Para cada época de avaliação, médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas, não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Figura 1- Sintoma de planta intoxicada por ametryn (A) e paraquat (B) em aplicação sem proteção do caule, aos 14 dias após aplicação.

As principais espécies que ocorreram na área experimental foram Capim-milhã (*Digitaria bicornis*), trapoeraba (*Commelina Benghalensis*), apaga-fogo (*Alternanthera tenella*), capim pé de galinha (*Dactyloctenium aegyptium*), não havendo efeito da proteção do caule nem interação entre os fatores proteção do caule e herbicidas sobre a porcentagem de controle de plantas daninhas. Verificou-se que os herbicidas amônio-glufosinato, paraquat, metribuzin, flumioxazin, ametryn e a mistura fluazifop-p-butil + fomesafen mostraram potencial para uso no mamoeiro, exercendo bom controle das infestantes, glyphosate, paraquat e ametryn apresentaram melhores resultados de controle para as principais espécies tanto aos 14 quanto aos 28 DAA, com exceção da trapoeraba quando aplicado o glyphosate (Tabela 2).

Tabela 2 – Porcentagem de controle de plantas daninhas aos 14 DAA na cultura do mamão sobre diferentes tratamentos.

	trapoeraba		Capim- milhã		Apaga- fogo		Pé-de-galinha	
TRAT	14 DAA	28DAA	14DAA	28DAA	14DAA	28 DAA	14 DAA	28 DAA
Glyphosate	81,2 bc	36,2 bc	100,0 a	75,6 a	100,0 a	88,7 ab	100,0 a	84,3 a
Amônio-glufosinato	81,8 bc	7,5 cd	90,6 ab	79,3 a	95,6 a	68,7 b	93,7 a	85,0 a
Paraquat	94,3 a	54,3 ab	100,0 a	58,7 a	100,0 a	76,2 ab	100,0 a	78,7 a
Metribuzin	97,5 a	66,8 a	68,1 bc	14,3 b	100,0 a	91,2 ab	68,1 b	28,7 bc
Flumioxazin	92,5 a	64,3 ab	43,7 cd	20,6 b	98,7 a	95,0 ab	37,5 c	15,0 c
ametryn	98,3 a	66,2 a	93,1 ab	67,5 a	100,0 a	95,0 ab	90,0 ab	53,1 ab
fluazifop-p-butil + fomesafen	80,0 c	7,5 cd	98,7 a	86,2 a	99,3 a	90,0 ab	98,7 a	85,0 a
Mesorione + Atrazine	91,2 ab	46,2 ab	37,5 d	7,5 b	92,5 a	100,0 a	41,8 c	50,6 abc

Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas nas linhas, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

O glyphosate é o único herbicida registrado para a cultura do mamão, no entanto, mostrou-se pouco eficiente no controle da traboeraba, corroborando com os resultados encontrados por (SANTOS et al., 2001) e (MONQUERO & CHRISTOFFOLETI., 2003), que verificaram tolerância desta espécie ao referido herbicida, o que indica a necessidade da avaliação de outros produtos com potencial para a cultura, pois o uso repetido do glyphosate favorece o aumento da infestação das áreas por esta espécie tolerantes, que além disso, encontra ambiente propício ao seu desenvolvimento, devido ao sombreamento proporcionado pela cultura, aliado ao suprimento de água e nutrientes.

CONCLUSÕES

- A mistura dos herbicidas atrazine + tembotrione causou intoxicação nas plantas de mamão independente da proteção do caule;
- A aplicação do paraquat requer a proteção do caule do mamoeiro;
- O glyphosate controlou bem as plantas infestantes com exceção da trapoeraba;
- Os herbicidas amônio-glufosinato, paraquat, metribuzin, flumioxazin, ametryn e a mistura fluazifop-p-butil + fomesafen mostraram potencial para uso no mamoeiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

EMBRAPA. **Informação tecnológica**. Embrapa mandioca e fruticultura, 2002. p.3-8. (Frutas do Brasil).

LEGNARO, A. Mamão. **Revista Hortifruti Brasil**, ano 5, n.54, jan./fev., p.24, 2007.

MAPA – Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento – Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/pls/portal/docs/PAGE/MAPA/ESTATISTICAS/AGRICULTURA_MUNDIAL/10.4.XLS> Acesso em: 16 de abril de 2010

MARTINS, D. S. Situação atual da produção integrada de mamão no Brasil. In: MARTINS, D. S. (Ed.). Papaya Brasil: qualidade do mamão para o mercado interno. Vitória: Incaper, 2003. p. 95-128.

MONQUERO,P.A.;CHRISTOFFOLETI,P.J. Dinâmica do banco de sementes em ares com aplicação freqüente do herbicida glyphosete. **Planta Daninha,** Viçosa-MG, v.21,n.1,p.63-69,2003.

SANTOS, I.C., SILVA, A.A., FERREIRA, F.A., MIRANDA, G.V., PINHEIRO, R.A.N. **Eficiência de glyphosate no controle de Commelina benghalensis e Commelina diffusa**. Planta Daninha, Viçosa-MG, v.19, n.1, p.135-143, 2001

SOUZA, J. da S. **Mercado Mundial** In: DANTAS, J.L.L. et al. (eds.). Mamão pós-colheita. Brasília:

RODRIGUES, B. N.; ALMEIDA, F. S. **Guia de herbicidas**. 5. ed. Londrina: 2005. 648 p.

RONCHI, C.P.; SILVA. A.A.; SERRANO, L.A.L.; CATTANEO, L.F.; SANTANA, E.N.; FERREGUETTI, G.A. **Manejo de plantas daninhas na cultura do mamoeiro.** Planta Daninha. v.26, n.4, Viçosa, 2008.

AGRADECIMENTOS

A UFERSA e CNPq pela concessão da bolsa PIBIC para a execução do trabalho, e a WG FRUTICULTURA, por ceder à área utilizada para o experimento.

Caracterização molecular de acessos de melancia.

Leidiane Bezerra Albuquerque[1]; Ioná Santos Araújo[2]; Carmem Valdenia da Silva Santana[3]; Rui Sales Júnior[4]; Diêgo Rodrigues Soares Nogueira[5]

[1.] Aluna de graduação do curso de Agronomia da UFERSA – Bolsista PICI – leidy_albuquerque@hotmail.com.

[2.] Professora do Curso de Agronomia, UFERSA – Departamento de Ciências Vegetais Universidade Federal Rural do Semi-Árido/UFERSA, e-mail: iona@ufersa.edu.br;

[3] Engª Agrônoma, Doutoranda em Agronomia pela Universidade Federal da Paraíba/UFPB, e-mail: carmemfitotecnia@gmail.com.

[4.] Professor do curso de Agornomia, UFERSA – Departamento de Ciências Vegetais. Universidade Federal Rural do Semi-Árido/UFERSA, e-mail: jrrui@hotmail.com.

[5.] Aluno de graguação do curso de Agronomia da UFERSA - Bolsista CNPq, e-mail: diego_rsnogueira@hotmail.com.

RESUMO

O objetivo do presente trabalho foi avaliar molecularmente 27 genótipos de melancia utilizando marcadores RAPD. Inicialmente, realizou-se a extração e quantificação dos DNAs dos genótipos e posteriormente, a amplificação com 20 primers RAPD, dos quais, seis geraram produto de amplificação de boa qualidade e os 14 restantes não amplificaram. A análise de dissimilaridade genética permitiu a formação de 6 grupos distintos. O grupo I foi formado pelo genótipo Crimson Sweet. O grupo II foi constituído pelos genótipos ML-SF-44 e ML-SF-41, os quais são oriundos do meso local de coleta. O grupo III foi formado pela maioria dos genótipos (ML-SF-45, Nr 06, Ivona, TPX-03521, TPC-31181, TPX-06637, Melancia 40, TPC-00247, Kudam, TPX-03522, Fashion, Nr 03, Bobbie, Sy 7780, Jenny, Nun 6034, Premium, Boston, Pixie, Tiger Baby e Sy 3151), os quais são provenientes de diferentes fontes de coleta. Os grupos IV, V e VI, foram constituídos por apenas um genótipo cada, ML-SF-43, Vanessa e Nr 02, respectivamente. Os marcadores mais polimórficos foram OPF-02 e OPO-15, com formação de 11 e 10 bandas, consecutivamente. Os genótipos ML-SF-43 e Nr 02 foram os mais divergentes. Os resultados obtidos neste estudo são de grande relevância, pois a identificação de genótipos divergentes pode auxiliar na escolha de genitores para estabelecer populações, bem como promover o enriquecimento de populações em processo de seleção, aumentando-se a variabilidade das mesmas pela introdução de tais acessos.

Palavras-chaves: RAPD, melancia, diversidade genética, caracterização molecular.

ABSTRACT

MOLECULAR CHARACTERIZATION OF WATERMELON ACCESSIONS. The goal of this study was to evaluate molecularly 27 watermelon genotypes using marking RAPD. Fisrt, the DNA of the 27 genotypes were extracted and quantified. The amplification of the all DNA was made by 20 primers RAPD, of which, six generated good quality amplification and the 14 remains had not amplified. The analysis of genetic dissimilarity allowed the formation of six distinct groups. Group I was formed by the genotype Crimson Sweet. Group II was constituted by genotypes ML-SF-44 and ML-SF-41, which are deriving of the same local of collection. Group III was formed by the majority of the genotypes (ML-SF-45, Nr 06, Ivona, TPX-03521, TPC-31181, TPX-06637, Watermelon 40, TPC-00247, Kudam, TPX-03522, Fashion, Nr 03, Bobbie, Sy 7780, Jenny, Nun 6034, Premium, Boston, Pixie, Tiger Baby and Sy 3151), which are proceeding from different sources of collection. Groups IV, V and VI, had been constituted by only one genotype each, ML-SF-43, Vanessa and Nr 02, respectively. The markers polymorphic had been OPF-02 and OPO-15, with formation of 11 and 10 bands, consecutively. The genotypes ML-SF-43 and Nr 02 had been most divergent. The results gotten in this study are of great relevance therefore the identification of divergent genotypes can assist in the choice of genitors to establish populations, as well as promoting the enrichment of populations in election process, increasing itself it variability of the same ones for the introduction of such accesses.

Key words: watermelon, RAPD, molecular characterization, genetic diversity

INTRODUÇÃO

A melancia [*Citrullus lanatus* (Thunb) Matsum & Nakai] é atualmente uma das principais frutas em volume de produção mundial. Segundo dados da FAO (**The Food and Agriculture Organization of the United Nations)** referentes a produção de melancia no ano de 2007, os principais países produtores são a China (68%), Turquia (3,9%), Irã (3,4%) e Brasil (2,2%), que juntos perfazem uma produção mundial de 77,5% (FAO, 2009). Nos últimos anos, esta cultura vem se destacando como um importante produto do agronegócio brasileiro, ocupando a 7ª posição no *ranking* das frutas mais exportadas em 2008, com volume de exportação de 43.468,6 toneladas, o equivalente a 18,1 milhões de dólares (IBRAF, 2009), estando sua produção distribuída entre as regiões Sul, Nordeste, Sudeste e Norte.

A utilização de marcadores de DNA têm sido empregada com sucesso na análise genética de plantas, na caracterização da variabilidade existente entre os indivíduos para avaliar relações genéticas entre cultivares, espécies e seus híbridos intra e interespecíficos, na verificação da pureza genética, no mapeamento genético, na seleção de caracteres específicos e de interesse (BECKMANN CAVALCANTIet al., 2007) e em incorporação de genes de resistência em cultivares comerciais, principalmente à fitopatógenos (RESENDE; SILVA, 2001). Atualmente existem diversas classes de marcadores moleculares, dentre eles, pode-se citar o RAPD (Polimorfismo de DNA amplificado ao acaso), técnica que utiliza a PCR (Reação de Polimerase em Cadeia) para detectar fragmentos específicos de DNA (WILLIAMS et al., 1990). A técnica RAPD tem se mostrado extremamente útil para caracterizar a variabilidade genética de muitas espécies, inclusive em espécies de melancia, devido a sua facilidade de execução (LEVI et al., 2002; FERREIRA, 2000; CAPELOTO; UNEDA; MAURO, 2004).

Apesar da importância do conhecimento da divergência genética existente entre genótipos de melancia, poucos trabalhos têm sido realizados. A caracterização molecular da diversidade genética entre os genótipos permite informações fundamentais para auxiliar os melhoristas na escolha de genitores, que poderão integrar esquemas de cruzamentos, visando à constituição de populações básicas no estabelecimento de esquemas de seleção (OLIVEIRA et al., 2007). Nesse sentido, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a divergência genética de 29 genótipos de melancia utilizando marcadores RAPD.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no laboratório de Fitopatologia da Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA, localizada no município de Mossoró, Rio Grande do Norte. Os vinte e sete genótipos de melancia utilizados foram: Crimson Sweet, ML-SF-44, ML-SF-43, ML-SF-45, ML-SF-41, Melancia 40, Nr 06, Nr 02, Nr 03, Kudam, Premium, Boston, Pixie, Ivona, Fashion, Bobbie, TPC-00247, TPX-03521, TPX-03522, TPX-06637, TPC-31181, Jenny, Vanessa, Nun 6034, Tiger Baby, Sy 3151 e Sy 7780. Para amplificação dos DNAs dos genótipos de melancia foram utilizados 20 primers RAPD (OPA-03, OPA-04, OPA-07, OPA-13, OPB-14, OPC-05, OPE-15, OPF-02, OPF-16, OPO-02, OPO-03, OPC-13, OPD-08, OPE-05, OPE-14, OPO-04, OPO-06, OPO-07, OPO-10 e OPO-15). A extração dos DNAs foi realizada empregando-se o protocolo de DOYLE & DOYLE.

A quantificação de DNA foi realizada em géis de agarose a 1% (p/v), comparando-se visualmente a intensidade das bandas do DNA dos genótipos extraído, com bandas de peso molecular conhecido de 1 kb (New England Biolabs/USA). Após a quantificação, o DNA foi diluído em uma concentração de 3 ng/µL para serem utilizados nas reações de amplificação com os primers RAPD. Os produtos de amplificação foram separados por eletroforese em gel de agarose a 1,2% (p/v), usando tampão TBE (Tris - Ácido Bórico - EDTA) pH 8,0 1x. Os géis foram corados com 4 µL de brometo de etídeo (10 mg mL-1) e fotodocumentados em transluminador, através de luz ultravioleta. O padrão de peso molecular de 1 kb (New England Biolabs/USA) foi utilizado para identificar os fragmentos amplificados.

Uma matriz binária baseada na presença (1) ou ausência (0) de marcadores RAPD foi gerada e utilizada para estimar a divergência genética entre os genótipos, empregando-se o coeficiente de Jaccard, sendo construído um dendograma pelo critério de agrupamento hierárquico UPGMA (Unweighted Pair Group Method with Arithmetic Average), utilizando o programa GENES (CRUZ, 2006).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise das distâncias genéticas entre os genótipos resultou em uma dissimilaridade média de 0,3761. A menor variação encontrada foi de 0,0370 entre os genótipos TPX-03522 e Kudam e a maior foi de 0,8148 entre os genótipos ML-SF-43 e Nr 02.

O agrupamento pelo método de UPGMA com base nesses marcadores (Figura 1) distribuiu os genótipos em seis grupos, considerando um limite de dissimilaridade de 50%. O grupo I foi formado pelo genótipo Crimson Sweet. O grupo II constituiu-se dos genótipos ML-SF-44 e ML-SF-41, os quais são oriundos do mesmo local de coleta. O grupo III foi formado pela maioria dos genótipos (ML-SF-45, Nr 06, Ivona, TPX-03521, TPC-31181, TPX-06637, Melancia 40, TPC-00247, Kudam, TPX-03522, Fashion, Nr 03, Bobbie, Sy 7780, Jenny, Nun 6034, Premium, Boston, Pixie, Tiger Baby e Sy 3151), os quais são provenientes de locais de coleta diferentes. Os grupos IV, V e VI foram constituídos por apenas um genótipo cada, ML-SF-43, Vanessa e Nr 02, respectivamente.

O grupo III pode ainda ser dividido em quatro subgrupos, estando agrupados no III-A, os genótipos ML-SF-45, Nr 06, Ivona, TPX-03521, TPC-31181 e TPX-06637. No subgrupo III-B, os genótipos Melancia 40, TPC-00247, Kudam, TPX-03522 e Fashion. No III-C agrupados o Nr 03, Bobbie, Sy 7780, Jenny e Nun 6034. O III-D, formado por Pixie, Tiger Baby e Sy 3151 (Figura 1). Segundo Buso; Tavares; Buso (2002) a análise de similaridade genética pode auxiliar na escolha de genitores para se estabelecer populações base para se iniciar ciclos de seleção recorrente. Pode também, enriquecer populações em processo de seleção aumentando-se a variabilidade das mesmas pela introdução de acessos geneticamente divergentes.

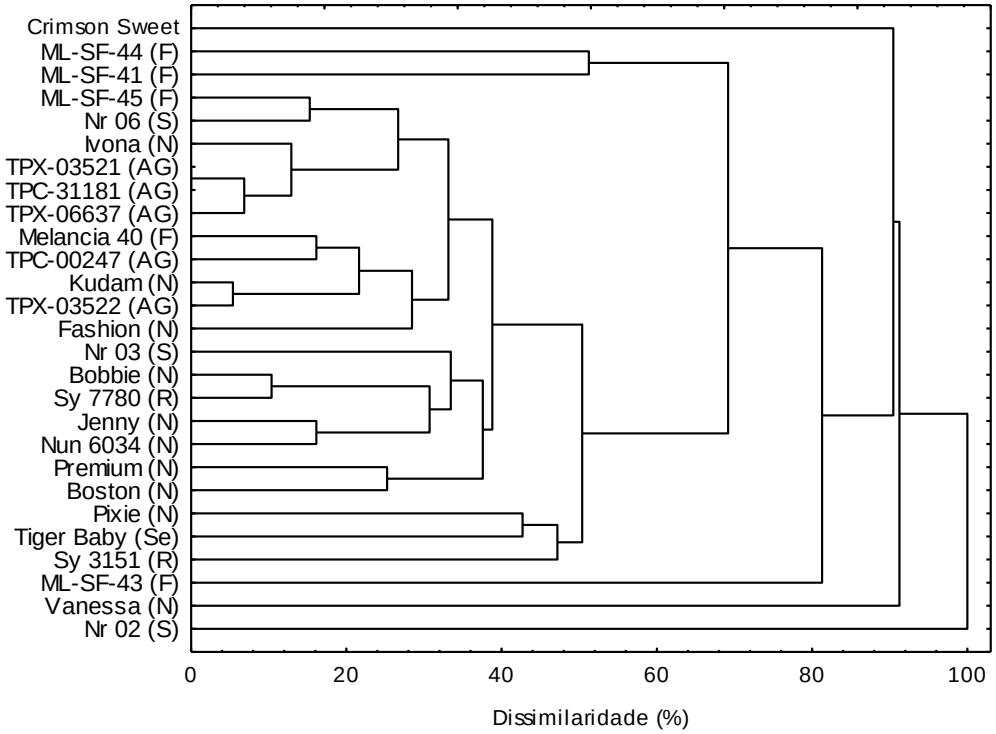


Figura 1- Padrão de disimilaridade genética obtido entre 27 genótipos de melancia definido pelo método de UPGMA. Mossoró-RN, UFERSA, 2009.

Os resultados demonstram que os genótipos apresentaram considerável divergência. O RAPD é um marcador que tem sido amplamente utilizado em pesquisa de genética de plantas, inclusive de melancia, devido a sua facilidade de execução (LEVI et al., 2002; FERREIRA, 2000; CAPELOTO et al., 2004).

CONCLUSÕES

Os marcadores RAPD foram eficientes na caracterização da divergência genética existente entre os genótipos avaliados.

Os genótipos ML-SF-43 e Nr 02 foram os mais divergentes e os genótipos TPX-03522 e Kudam foram os menos divergentes.

A detecção de variabilidade genética entre os genótipos estudados revela que estas informações podem ser úteis, principalmente, na execução de futuros cruzamentos em busca de variabilidade para caracteres de interesse agronômico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

INSTITUTO BRASILEIRO DE FRUTAS. IBRAF. Disponível em http://www.ibraf.org.br. Acesso em: 15 Set. 2009.

BECKMANN-CAVALCANTE, M. Z.; LUZ, F. J. F.; CHAGAS, E. A.; PIVETTA, F. L. Diversidade genética de porta-enxertos de roseiras por meio do marcador molecular AFLP. Revista **Biologia e Ciências da Terra**. v.7, n.1, p.92-98, 2007.

BUSO, G. S. C.; TAVARES, H. M. F.; BUSO, J. A. Avaliação da variabilidade genética de acessos de melão tipo Cantaloupe utilizando marcadores moleculares RAPD. Brasília: **Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia**, 19 p., 2002. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento)

CAPELOTO, A.; UNEDA, S. H. T.; MAURO, A. O. Caracterização molecular entre e dentro de acessos de melancia através de RAPD – PCR. **Revista Científica Eletrônica de Agronomia**. 5º ed. 2004.

CRUZ, C. D. **Programa GENES**: estatística experimental e matrizes. Viçosa: UFV, 285p. 2006.

DOYLE, I.J.; DOYLE, J.L. **Isolation of plant from fresh tissue. Focus**, Rockville, v.12, p.13-15, 1990.

FERREIRA M. A. J. F. **Sistema reprodutivo e potencial para o melhoramento genético de uma população de melancia** [*Citrullus lanatus* (Thumb.) Matsum & Nakai]. Piracicaba: USP-ESALQ. 105p. 2000. Tese (Doutorado) Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiróz, USP, Piracicaba.

LEVI , A.; THOMAS, C. E.; WEHNER, T. C.; ZHANG X. Low genetic diversity indicates the need to broaden the genetic base of cultivated watermelon. **Hortscience**, v.36, p.1096-1101, 2002.

LEVI , A.; THOMAS, C. E.; WEHNER, T. C.; ZHANG X. Low genetic diversity indicates the need to broaden the genetic base of cultivated watermelon. **Hortscience**, v.36, p.1096-1101, 2002

LOPES, C. A.; REIS. A.; LIMA, M. F. Principais doenças da cultura da melancia no Brasil. Brasília, DF: **Embrapa Hortaliças**. (Circular Técnica nº61), 2008.

OLIVEIRA, A. C. B.; CAIXETA, E. T.; ZAMBOLIM, E. M.; ZAMBOLIM, L.; SAKIYAMA, N. S. **Aplicação técnica de marcadores moleculares no melhoramento de plantas**. Campinas: Instituto Agronômico, 2007. 17p. (Documentos IAC, 81).

RESENDE, L. V.; SILVA, M. M. Biotecnologia e proteção de plantas. In: In: MICHEREFF, S. J.; BARROS, R. Proteção de plantas na agricultura sustentável. 1 ed. Recife: **Imprensa Universitária da UFRPE**, v. 1, 368 p.2001.

WILLIAMS, J.; KUBELIK, A.; LIVAK, K.; RAFALSKI, A.; TINGEY, S. DNA polymorphism amplified by arbitrary primers are useful as genetic markers. **Nucleic Acids Res.**, 18: 6531-6535, 1990.

AGRADECIMENTOS

A UFERSA pela concessão da bolsa PICI e pelo CNPq através de recursos financeiros que viabilizaram a execução deste trabalho. Aos colegas de laboratório que contribuíram para a realização desta pesquisa.

Reação de linhagens de meloeiro Myrothecium roridum.

Lívia Karla Remígio Maia[1]; Glauber Henrique de Sousa Nunes[2], Elaíne Welk Lopes Pereira[3]; Gabriel Guimarães Costa[3]; José Hamilton da Costa Filho[3]

[1]Aluna de graduação do curso de Agronomia da UFERSA, Departamento de Ciências Vegetais – Bolsista PIBIC – e-mail: liviakarla_agro@yahoo.com.br

[2]Professor do Curso de Agronomia, UFERSA – Departamento de Ciências Vegetais

[3]Aluno(a) do Programa de Pós-Graduação em Agronomia:Fitotecnia:UFERSA.

RESUMO

O objetivo do trabalho foi avaliar a reação de linhagens de melão a *Myrothecium roridum*. Foram avaliadas 75 linhagens obtidas do cruzamento 'AM-04' x 'Goldex' em um delineamento inteiramente casualizado com quatro repetições. A parcela experimental foi constituída por um vaso com quatro plantas. As plantas com 22 dias de idade foram feridas com o auxílio de uma almofada com dois alfinetes entomológicos eqüidistantes em 10 mm, à profundidade de 2 mm. Inoculou-se o caule pela atomização de 5 ml da suspensão de conídios (3 x 10^6 conídios/ml) do isolado MR-23. As plantas inoculadas foram mantidas em câmara úmida por 36 horas, constituída de sacos de polietileno umedecidos. A reação das plantas ao cancro-de-mirotécio será avaliada diariamente, até seis dias após a retirada da câmara úmida, com o auxílio de uma escala descritiva de notas de 0 a 4, onde: 0 = sem sintomas e 4 = morte da planta. Estimou-se os componentes de variância pelo método da máxima verossimilhança restrita (REML) e os parâmetros genéticos e fenotípicos como variância genética, variância fenotípica e herdabilidade. Estimou-se a melhor predição linear não viesada (BLUP) para todas as linhagens. Observou-se variabilidade genética entre as linhagens para reação ao fungo, embora nenhuma linhagem possa ser considerada altamente resistente. A herdabilidade foi 34,12%, evidenciando um forte efeito ambiental sobre a característica avaliada. Foram selecionadas as linhagens medianamente resistentes com um progresso de seleção de 8,77%.

Palavras-chaves: *Cucumis melo*, *Myrothecium roridum*, resistência, herdabilidade.

ABSTRACT

REACTION OF MELON LINES TO *Myrothecium roridum.* The objective of this work was to evaluate the reaction of melon lines to *Myrothecium roridum*. Seventy and five lines of crossing 'AM-04' x 'Goldex' were evaluated in a completely randomized design with four repetitions. The experimental plot was constituted by a pot with four plants. The plants with 22 days of age were injured with the aid of a pillow with two pins entomological equidistant 10 mm, to a depth of 2 mm. The stalk of plants was inoculated by atomization 5 ml of the suspension of conidium (3 x 10^6 conidium ml^{-1}) of isolate MR-23. The inoculated plants were kept in moist chamber by 36 hours, consisting of polyethylene moist bags. The reaction of plants to cancer of *Myrothecium* shall be evaluated daily, up to six days after the withdrawal of the moist chamber, with the aid of a descriptive scale of notes 0 to 4, where: 0 = without symptoms and 4 = plant death. The components of variance were estimated by the method of maximum restricted likelihood (REML) and genetic and phenotypic parameters as variance genetic, phenotypic variance, heritability and genetic gain. The best linear unbiased prediction of lines was predict. There was genetic variability among the lines for reaction to the fungus, although none line can be considered as highly resistant. The heritability was 34.12%, showing a strong environmental effect on the characteristic evaluated. The lines selected strains were moderately resistant and the progress with a selection of 8.77%.

Key words: *Cucumis melo*, *Myrothecium roridum*, resistance, heritability.

INTRODUÇÃO

Apesar do esforço das empresas produtoras de melões em melhorar a qualidade e quantidade dos frutos produzidos, inúmeros problemas fitossanitários têm dificultado essas iniciativas. Dentre eles, a ocorrência de pragas e doenças constitui ainda um dos maiores entraves ao desenvolvimento desta cultura, pois inibem iniciativas empresariais de produção e de exportação, sendo capaz de prejudicar investimentos que poderia gerar capital e trabalho (VIANA et al., 2001).

Diversos agentes patogênicos produzem doenças no meloeiro, dentre as ocasionadas por fungos, o cancro do mirotécio, ocasionado por *Myrothecium roridum* Tode ex Fries, é uma das mais severas. A doença foi detectada pela primeira vez no Brasil em 1991, em Mossoró (RN) (SILVA et al., 1996), e desde então vem ocorrendo com freqüência nos plantios da região (SENHOR, 2006).

As diferentes estratégias de controle de *M. roridum* têm se mostrado pouco eficientes, motivo pelo qual a utilização de cultivares resistentes constitui uma medida estratégica no manejo integrado da doença. Apesar da importância desta enfermidade, poucos estudos sobre avaliação da resistência em

meloeiro a esse patógeno foram realizados. Nos Estados Unidos da América (EUA) foi avaliada a reação de 50 genótipos utilizando folhas destacadas (KUTI et al., 1987), sendo constatada diferença entre os genótipos quando inoculados com *M. roridum*, mas não foi efetuada a classificação quanto aos níveis de resistência. Vale ressaltar que nas áreas produtoras do Nordeste brasileiro são raros os sintomas foliares da doença.

No Brasil, Silva et al. (1993) avaliando 10 materiais em relação ao cancro-de-mirotécio, constataram dois materiais promissores, sendo um do tipo Pele de Sapo e outro do grupo Amarelo. Em outro estudo, Lima et al. (1997) verificaram que o genótipo 'Imperial' apresentou o melhor nível de resistência. Recentemente, Noronha et al. (2006) avaliando a reação de 150 acessos em relação ao cancro no caule causado por *M. roridum*, observaram que os materiais 'PI 420149', 'Caroline', 'A-3', 'Chilton' e 'PS-1 Pele de Sapo' apresentaram os menores valores de severidade da doença.

Uma das alternativas de controle é o uso de cultivares resistentes dentro do contexto de manejo integrado da doença. Dessa forma, este trabalho teve como objetivos avaliar a reação de acessos de meloeiro coletados na Região Nordeste, assim como estudar a herança da resistência da podridão-de-cratera em frutos do meloeiro.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa-de-vegetação do Departamento de Ciências Vegetais da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA).

Foram avaliadas 75 linhagens do cruzamento entre os genitores AM-04 e Goldex. O híbrido Goldex é do tipo Amarelo, possui frutos oblongos, com peso médio em torno de 1,5 kg, resistência à raça 1 do fungo *Podosphaera xanthii*, resistência à raça 1 do fungo *Fusarium oxisporum*, polpa branca e não aromática e elevado valor de teor de sólidos solúveis totais (13-14%). O híbrido AM-04 é do tipo Amarelo, possui resistência ao fungo de solo *Myrothecium roridum*, resistência à raça 1 do fungo *P. xanthii*, resistência à raça 1 do fungo *F. oxisporum*, fruto redondo, peso médio de 1,7 kg, casca amarela, rugosa, polpa branca, elevados valores de firmeza da polpa e teor de sólidos solúveis (12 a 14%).

Realizou-se o cruzamento entre os genitores em campo. As sementes foram colhidas, misturadas e armazenadas em câmara fria e seca por três meses. A partir de uma população de 380 plantas, iniciaram-se as autofecundações em campo. O avanço das gerações de autofecundação foi realizado pelo método descendente de uma semente ou SSD (Single Seed Descendent). Foram realizadas sete gerações de autofecundações, quando as famílias se encontravam na geração S_7, realizou-se a seleção em blocos aumentados para características de qualidade do fruto, precocidade e produtividade, deixando-se 144 famílias.

O ensaio foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado com três repetições, sendo a parcela constituída por um vaso com quatro plantas. O isolado de *M. roridum* (LE-609) foi obtido de planta de meloeiro da cultivar Goldex com sintoma de cancro no colo, coletada em Mossoró (RN). Os conídios do fungo foram obtidos de culturas esporulantes com 14 dias de idade, crescidas em meio de cultura batata-dextrose-ágar (BDA) a 25±2 °C, sob alternância luminosa (12 h claro/12 h escuro). A inoculação foi efetuada em plantas com 22 dias de idade, cultivadas em solo esterilizado em autoclave e mantidas em casa de vegetação. Inicialmente, as plantas foram feridas no colo, a cerca de 10 mm da superfície do solo, com o auxílio de uma almofada com dois alfinetes entomológicos eqüidistantes em 10 mm, à profundidade de 2 mm. Cada planta foi inoculada com o patógeno pela pulverização de 5 ml da suspensão de conídios (3×10^6 conídios ml^{-1}) suplementada com Tween 20 (0,1%). Após a inoculação, as plantas foram mantidas em câmara úmida por 36 horas, constituída de sacos de polietileno umedecidos, e posteriormente em condições normais da casa de vegetação.

A reação das plantas ao cancro-de-mirotécio foi avaliada diariamente, até seis dias após a retirada da câmara úmida, com o auxílio de uma escala descritiva de notas de 0 a 4, onde: 0 = sem sintomas; 1 = lesões no caule de 0,1 a 6,9 mm; 2 = lesões no caule > 7 mm, sem esporodóquios; 3 = lesões no caule > 7 mm, com esporodóquios; e 4 = morte da planta. Com os dados da última avaliação, foi calculada a reação média de cada genótipo pela soma das notas de cada planta e divisão pelo número total de plantas avaliadas. Esse valor foi utilizado para discriminar os genótipos em cinco classes de reação: 0 = semelhante à imune (SI); 0,1-1,0 = altamente resistente (AR); 1,1-2,0 = medianamente resistente (MR); 2,1-3,0 = suscetível (SU); 3,1-4,0 = altamente suscetível (AS). O índice de severidade final (SVF) da doença em cada vaso foi calculado de acordo com McKinney (1923), pela expressão: SVI ou SVF = [Σ(grau da escala x freqüência)/(número total de unidades x grau máximo da escala)]x100, utilizando-se os dados obtidos com a escala de notas.

Foram estimados os componentes de variância utilizando o procedimento de máxima verossimilhança restrita (REML). A partir dos componentes de variância foram estimados os parâmetros genéticos e fenotípicos: variância genética, variância fenotípica e herdabilidade. Foram selecionadas 20 linhagens a partir dos valores BLUP (Melhor predição linear não viesada) para a severidade final, totalizando uma intensidade de seleção de 26,7%. O ganho com a seleção foi calculado conforme descrito por CRUZ et al. (2004).

As análises foram processadas utilizando os procedimentos PROC MIXED e PROC IML do SAS® 9.2 for Windows (licenciado pela Embrapa Agroindústria Tropical).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A maioria das linhagens foram classificadas como suscetíveis ao patógeno (Tabela 1). Somando as freqüências das classes suscetível e muito suscetível, tem-se aproximadamente 88% das linhagens com reação indesejável para o patógeno em questão.

Tabela 1. Distribuição de freqüência percentual dentro das classes de reação a partir do índice de severidade avaliado em linhagens de melão amarelo inoculadas com *Myrothecium roridum.*

Classe[1]	Frequência (%)
Altamente Resistente	0,0
Medianamente resistente	12,0
Suscetível	45,33
Muito suscetível	42,67

[1]Classe definida conforme Noronha et al. (2006).

Observou-se variabilidade genética entre as linhagens para o índice de severidade final uma vez que a estimativa da variância genética foi significativa (Tabela 2). Esse resultado era esperado em razão da segregação teórica nas gerações de autofecundação, mesmo não se conhecendo ainda o controle genético da referida característica.

A herdabilidade no sentido restrito foi reduzida (Tabela 2). A herdabilidade no sentido restrito mede quanto da variância fenotípica é devido a causas genéticas aditivas, herdáveis. Os valores reduzidos dificultam o processo seletivo uma vez que quanto mais próxima de 100% for a estimativa da herdabilidade maior é a segurança em selecionar genótipos superiores (FALCONER e MACKAY, 1996).

Valor reduzido de herdabilidade acarreta menores ganhos com a seleção, fato comprovado no presente trabalho, uma vez que a estimativa do ganho genético, para uma intensidade de seleção 25%, foi de apenas 8,77%.

Tabela 2. Estimativa da média, variância fenotípica, variância genética, herdabilidade no sentido restrito e ganho com a seleção do índice de severidade (IS) avaliado em linhagens de melão amarelo inoculadas com *Myrothecium roridum.*

Parâmetro	Estimativa (IS)
Média	3,5
Variância fenotípica	1,82*
Variância genética	0,63*
Herdabilidade no sentido restrito (%)	34,12 [31,54;36,87][1]
Ganho com a seleção (%)	8,77

*Significativo pelo teste de Wald ($p<0,05$). [1]: Intervalo de confiança da herdabilidade.

Esses resultados evidenciam a dificuldade na obtenção de fontes genéticas com elevados níveis de resistência a *M. roridum*, provavelmente devido ao processo de patogênese exercido. As linhagens selecionadas, devem ser avaliadas em mais oportunidades para assegurar o fenótipo exibido, permitindo que sejam utilizadas em etapas subseqüentes do programa de melhoramento desenvolvido na UFERSA.

CONCLUSÃO

Não foi possível identificar fontes de resistência ao fungo *Myrothecium roridum*, nas linhagens avaliadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CRUZ, C.D.; REGAZZI, A.J.; CARNEIRO, P.C.S. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. Volume 1.Viçosa: Editora UFV, 2004. 480p.

FALCONER D.S.; MACKAY, T.F.C. **Introduction to quantitative genetics**. 4.nd. Longman Edit. Malasya, 1996. 464p.

KUTI, J.O.; NG, T.J.; BEAN, G.A. Reactions of muskmelon cultigens to *Myrothecium roridum*. **Hortsciense**, Alexandria, v. 22, n. 4, p. 635-637, 1987.

LIMA, G.S.A.; OLIVEIRA, S.M.A.; BEZERRA NETO, E.; MENEZES, M. Reação de cultivares de melão a isolados de *Myrothecium roridum*. **Summa Phytopathologica**, Jaboticabal, v. 23, n. 2, p. 135-139, 1997.

NORONHA, M A; MICHEREFF, S.J.; XAVIER FILHA, M.S.; MOREIRA, P.A.A.; REIS, A.; SALES JUNIOR, R.. Reação de genótipos de meloeiro a *Myrothecium roridum*. **Horticultura Brasileira**, v.24, p. 495-498. 2006.

SENHOR, R. F. **Epidemiologia da podridão-de-cratera em frutos de meloeiro.** 2006. 76 f. Dissertação (Mestrado em Fitossanidade) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

SILVA, D.M.W.; MENEZES, M.; OLIVEIRA, S.M.A.; PEREIRA, G.F. Ocorrência de *Myrothecium roridum* em melão em Mossoró, Rio Grande do Norte. **Fitopatologia Brasileira**, Fortaleza, v. 21, n. 4, p. 519, 1996.

SILVA, D.M.W.; PEREIRA, G.F.A.; OLIVEIRA, S.M.A.; MENEZES, M. Reação de genótipos de melão a *Myrothecium roridum*. **Summa Phytopathologica**, Jaguariúna, v. 19, n. 1, p. 42, 1993. (Resumo).

VIANA, F.M.P.; SANTOS, A.A.; FREIRE, F.C.O.; CARDOSO, J.E.; VIDAL, J.C. **Recomendações para o controle das principais doenças que afetam a cultura do melão na Região Nordeste**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2001. 6 p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Circular técnica, 12).

AGRADECIMENTOS

A UFERSA e CNPq pela concessão da bolsa PIBIC para a execução do trabalho.

Levantamento de pragas associadas à cultura da melancia na região da Chapada do Apodi – RN.

Patricia Kamyla Alves Tavares[1]; Elton Lucio de Araujo[2]; Marcia Mayara de Sousa[3]; Ewerton Marinho da Costa[3]; Jadson Batista da Silva[3]

[1]Aluna de graduação do curso de Agronomia da UFERSA – Bolsista PIBIC – kmylatavares@hotmail.com

[2]Professor do Curso de Agronomia, UFERSA – Departamento de Ciências Vegetais (Orientador)

[3] Alunos da UFERSA

RESUMO

A melancieira (*Citrullus lanatus)* é uma das olerícolas mais apreciadas em todo o mundo. No Brasil, possui uma área plantada de 78 232 hectares, sendo produzida praticamente em todos os estados, destacando-se como os principais produtores os estados da Bahia, São Paulo e Rio Grande do Sul (IBGE, 2006). O presente trabalho foi realizado com o objetivo de identificar as pragas que acometem a cultura da melancia, através de levantamentos nas áreas de produção. Foram realizadas visitas periódicas em propriedades da região durante todo ciclo de produção desta cucurbitácea, avaliando-se visualmente a presenças de insetos na planta e coletando-se material de armadilhas do tipo McPhail. Os insetos detectados sobre as plantas foram coletados com o auxílio de aspiradores bucais e redes entomológicas. Para coleta de insetos de tamanho muito pequeno, foram amostradas partes da planta, que apresentavam sintomas de ataque. Posteriormente estas amostras foram acondicionadas em sacos de papel e transportadas com os demais exemplares para o Laboratório de Entomologia Aplicada, Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA). As amostras foram inspecionadas com o auxílio de microscópios estereoscópico, sendo a identificação feita com chave sistemática, em seguida os insetos foram acondicionados em recipientes de plástico contendo álcool a 70%. Foram encontrados insetos das famílias Sarcophagidae, Dolichopodidae, Muscidae e Calliphoridae, pertencentes à ordem Diptera. Sphecidae, Apidae, Vespidae e Braconidae, da ordem Hymenoptera. Da ordem Neuroptera, encontrou-se somente uma família, Chrysopidae. Da ordem Coleoptera, identificou-se duas famílias: Curculionidae e Scarabaeidae. Como pragas que acometem a cultura, foram identificadas: mosca branca *Bemisia tabaci* (Gennadius) biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae), mosca minadora *Liriomyza* spp. e a broca das cucurbitáceas *Diaphania* spp. (Lepidoptera: Pyralidae).

Palavras-chaves: Pragas, *Citrullus lanatus*, Chapada do Apodi-RN.

ABSTRACT

SURVEY OF THE PESTS ASSOCIATED TO THE WATERMELON CROP IN THE REGION OF CHAPADA DO APODI – RN. The watermelon (*Citrullus lanatus*) is one of the most popular vegetable crops worldwide. In Brazil, it has a planted area of 78,232 hectares, being produced in virtually every State, especially in the main producer states of Bahia, São Paulo and Rio Grande do Sul (IBGE, 2006). This work was carried out with the aim of identify the pests that attack the watermelon, through samplings in the areas of production. Periodic evaluations were made at the farms in this region, throughout the production cycle of the cucurbit, visually evaluating the presence of insects on the plants and collecting material from McPhail traps. The insects found on plants were collected with the aid of entomological nets and aspirators. To collect the insects of very small size, parts of the plants showing symptoms of attack were collected as samples. Subsequently these samples were packed in paper bags and transported together with the other specimens to the Laboratory of Applied Entomology, Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA). The samples were inspected with stereoscopic and biological microscopes, and the identification was made with sistematic keys, then the insects were placed in plastic containers containing 70% alcohol. In the Order Diptera, the families Sarcophagidae, Dolichopodidae, Muscidae and Calliphoridae, were found. In Hymenoptera, Sphecidae, Apidae, Vespidae and Braconidae, were found. In Neuroptera, only one family was found: Chrysopidae. In Coleoptera, we identified two families: Scarabaeidae and Curculionidae. As pests that attack the crop, we identified: the whitefly *Bemisia tabaci* (Gennadius) biotype B (Hemiptera: Aleyrodidae), the leafminer *Liriomyza* spp. (Diptera: Agromyzidae), and *Diaphania* spp. moths (Lepidoptera: Pyralidae).

Key words: Pests, *Citrullus lanatus*, Chapada do Apodi

INTRODUÇÃO

A melancia (*Citrullus lanatus*) é atualmente uma das principais cucurbitáceas cultivadas no mundo. No Brasil, nos últimos anos, vem se destacando como um importante produto do agronegócio, apresentando-se na atualidade como a 10ª fruta fresca mais exportada. A sua produção está distribuída entre as regiões Sul (34,3%), Nordeste (30,1%), Sudeste (14,9%) e Norte (11,9%), sendo os principais estados produtores o Rio Grande do Sul (26,15%), seguido por São Paulo (12,30%), Bahia (9,43%), Rio Grande do Norte (7,72%), Goiás (6,77%) e Tocantins (5,70%), na qual a sua produção encontra-se distribuída em aproximadamente 107 mil produtores de pequeno, médio e grande porte (VILELE et al., 2006). Segundo dados do IBGE a área dedicada a este cultivo em 2006 foi superior aos 83 mil hectares. Destes, estima-se uma produção de 1,7 milhões de toneladas, dos quais, neste mesmo ano o IBRAF-Instituto Brasileiro de frutas registrou uma exportação de aproximadamente 12,5 milhões de dólares.

Nos estados do Rio Grande do Norte (RN) e Ceará (CE) destacam-se como áreas produtoras os agropólos Assu – Mossoró e Baixo Jaguaribe, respectivamente. A expansão desta cultura se deve principalmente à boa aceitação comercial dos frutos tanto no mercado nacional quanto no internacional, destacando-se dessa forma como uma excelente alternativa para gerar renda e emprego nesta região. Estima-se que, associado ao melão, ambas gerem mais de 60 mil empregos diretos e indiretos, envolvidos em toda cadeia produtiva, o que vem a contribuir de forma direta no desenvolvimento socioeconômico da região (COEX, 2005). Para que se entenda a importância destas culturas para o estado do RN, o agronegócio norteriograndense representa aproximadamente 33% do PIB estadual.

Apesar do potencial agrícola que esta cultura apresenta para a região, o uso inadequado de novas tecnologias aliado ao cultivo intensivo dos solos, sem a adoção de práticas conservacionistas e de sustentabilidade pelas agroindústrias da região vêm acarretando inúmeros problemas, destacando-se os de ordem fitossanitária (pragas e doenças). Na região, apesar do grande papel da produção de frutas frescas para exportação, com ênfase ao melão, outra cucurbitácea, que representa nada menos que 20% de todo o valor gerado pela exportação de frutas frescas pelo Brasil, poucas são as informações existentes acerca desses problemas.

Por se tratar de uma espécie da mesma família do meloeiro (Cucurbitaceae), a melancia vem herdando, em parte, alguns dos problemas que acometem a cultura do melão. No que diz respeito aos insetos–praga na cultura da melancia, até o presente momento não existe estudos mais aprofundados nestes dois Estados. Sabe-se, porém, que grande parte das pragas que acometem o meloeiro, tem preferência pela melancia. No entanto, o conhecimento inerente às espécies de pragas que atacam a melancia é de extrema importância, haja vista que nos agropólos onde é cultivada nos referidos Estados, a melancia é um item importante.

De acordo com Moreira (1997), os pulgões (*Myzus persicae* e *Aphis gossypii*), seguido do tripes (*Thrips tabaci*), e as brocas (*Diaphania hyalina* e *D. nitidalis*), se constituem como uma das principais pragas da melancia. Entretanto, a mosca branca (*Bemisia tabaci* Biótipo B) tem sido observada com freqüência nas lavouras do estado em outras cucurbitáceas como melão, pepino e solanáceas como tomate e pimentão, e pelos riscos que a mesma apresenta à cultura da melancia, podendo-se tornar em curto espaço de tempo, uma praga chave para a cultura, principalmente por se tratar de um vetor eficiente para a virose do amarelão do meloeiro. Também podemos destacar a mosca minadora (*Liriomyza* spp.), que atualmente é a principal praga associada ao cultivo do meloeiro, e que muitos casos têm migrado para a cultura da melancia.

Algumas pragas da melancia como os pulgões, além do dano que causam, são capazes de transmitir viroses tipo: PRSV-W (vírus da mancha anelar do mamoeiro-estirpe melancia), CMV (vírus do mosaico do pepino), SqMV (vírus do mosaico da abóbora), WMV-2 (vírus do mosaico da melancia 2) e ZYMV (vírus do mosaico amarelo da abobrinha) (Yuki et al., 200; Moura et al., 2001; Oliveira et al., 2002). A infecção viral pode ocasionar perdas significativas.

Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi conhecer as pragas e demais insetos associados a cultura da melancia, na região da Chapada do Apodi, visando facilitar a adoção de medidas de manejo integrado tanto das pragas, como das doenças.

MATERIAL E MÉTODOS

Para coleta dos insetos foram realizadas visitas periódicas em propriedades da região durante todo ciclo de produção desta cucurbitácea, avaliando-se visualmente a presenças de insetos na planta e realizando a coletas destes com o auxílio de aspiradores bucais, redes entomológicas e com armadilhas do tipo McPhail, tendo como atrativo a proteína hidrolisada de milho à 5%. Para coleta de insetos de tamanho muito pequeno, foram amostradas partes da planta, que apresentavam sintomas de ataque. As amostras foram acondicionadas em sacos de papel e transportadas para o Laboratório de Entomologia Aplicada, situado no Departamento de Ciências Vegetais – Setor de Fitossanidade da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA). As amostras foram inspecionadas com o auxílio de lupa e microscópio, sendo a identificação feita com Chave Sistemática, em seguida os insetos foram acondicionados em recipientes de plástico contendo álcool a 70%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o desenvolvimento do trabalho foi observado a presença de algumas espécies de insetos que com freqüência são pragas da melancia na região. Dentre estes insetos podemos destacar a mosca branca *Bemisia tabaci* (Gennadius) biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae), mosca minadora *Liriomyza* spp. (Diptera: Agromyzidae) e broca das cucurbitáceas *Diaphania* spp. (Lepidoptera: Pyralidae).

Os danos ocasionados pelos insetos às plantas são variáveis e podem ser observados em todas as partes do tecido vegetal, ocasionando prejuízos diretos e indiretos, gerando impacto economicamente negativo, devido a perdas de produção, produtividade e qualidade (GALLO et al.,2002).

O conhecimento sobre a diversidade de pragas em qualquer cultivo, bem como informações sobre a interação destes animais com as culturas, fornece subsídios para o seu manejo, sendo fundamental ao monitoramento e consequentemente na adoção de estratégias que regulem o nível populacional da praga.

Além destes insetos detectados como praga, também foi observado outros insetos que fazem parte da entomofauna associada à cultura da melancia, na qual foram detectadas sete ordens e 15 famílias de insetos (Quadro 1). Dentre as ordens, à Diptera foi a que teve o maior número de famílias (5), seguido por Hymenoptera (4) e Coleoptera (2).

Quadro 1. Ordens e famílias de insetos encontrados em áreas cultivadas com melancia, na região da Chapada do Apodi, Rio Grande do Norte e Ceará. Mossoró, 2010.

ORDEM	**FAMILIAS**
Diptera	Sarcophagidae
	Dolichopodidae
	Muscidae
	Calliphoridae
	Agromyzidae
Hymenoptera	Sphecidae
	Apidae
	Vespidae
	Braconidae
Coleoptera	Curculionidae
	Scarabaeidae
Neuroptera	Chrysopidae
Hemiptera	Aleyrodidae
Lepidoptera	Pyralidae
Thysanoptera	Thripidae

CONCLUSÃO

Com o levantamento foi possível identificar que os principais insetos pragas associados a cultura da melancia, na região da Chapada do Apodi são: mosca branca (*B. tabaci*) biótipo B, mosca minadora (*Liriomyza* spp.) e broca das cucurbitáceas (*Diaphania* spp). Além das pragas, vários outros insetos foram encontrados em associação com à cultura da melancia, destacando-se as ordens Diptera e Hymenoptera, que apresentaram as maiores diversidades.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COEX. Geração de empregos com a fruticultura. Disponível em HTTP://www.coex.com.br/empregos.asp.>Acesso em: 03 de maio 2006.

MOREIRA, M. A. B. 1997. Ocorrência de pragas na cultura da melancia em cerrado de Roraima. Pesquisa em andamento 05, Roraima: Embrapa Roraima, 2p.

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R. P. L.; BAPTISTA, G. C.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A.; ALVES, S. B.; VENDRAMIM, J. D.; MARCHINI, L. C.; LOPES, J. R. S.; OMOTO, C. 2002. **Entomologia Agrícola**. Piracicaba: FEALQ, 920p.

MOURA, M. C. C. L.; LIMA, J. A. A.; OLIVEIRA, V. B.; GONÇALVES, F. B. 2001. Identificação sorológica de espécies de vírus que infectam cucurbitáceas em áreas produtoras do Maranhão. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 26, n.1, p. 90-92.

OLIVEIRA, I. S.; JUNIOR, R. S.; MARIANO, R. L. R. 2001. *Acidovorax avenae* Subsp. *citrullr*. Método de isolamento e transmissão por sementes. **Fitopatologia Brasileira**. 26 (suplemento): 302. (resumo).

VILELA, N. J.; AVILA, A. C.; VIEIRA, J. V. 2006. Dinâmica do agronegócio brasileiro da melancia: produção, consumo e comercialização. Circlar Técnica-Embrapa Hortaliças, 42:1-12.

YUKI, V.A.; REZENDE, J.A.M.; KITAJIMA, E.W.; BARROSO, P.A.V.; KUNIYUKI, H.; GROPPO, G. A.; PAVAN, M.A. 2000. Occurrence, distribution, and relative incidence of Five viruses infecting cucurbits in the State of São Paulo, Brazil. **Plant Disease**, 84:516-520.

AGRADECIMENTOS

Ao Departamento de Ciências Vegetais da UFERSA pelo apoio no desenvolvimento do trabalho. Ao CNPq pela concessão da bolsa PIBIC ao primeiro autor.

Condicionamento fisiológico de sementes de maxixe (Cucumis anguria L.*) com relação ao desempenho das plântulas.*

Paulo Costa Araújo[1]; Salvador Barros Torres[2]; Clarisse Pereira Benedito[3]; Emanoela Pereira de Paiva[4]

[1]Aluno de graduação do curso de Agronomia da UFERSA – Bolsista PIBIC – e-mail: pauloaraujo85@hotmail.com

[2]Professor do Curso de agronomia, UFERSA – Departamento de Ciências Vegetais (Orientador)

[3]Doutoranda em Agronomia/Fitotecnia (UFERSA)

[4]Aluna de graduação do curso de Agronomia UFERSA.

RESUMO

O condicionamento fisiológico é uma técnica para a embebição controlada das sementes que permite a ativação dos processos metabólicos da germinação, evitando a emissão da raiz primária, propiciando uniformização e melhor desempenho das plantas em campo. O objetivo desta pesquisa foi verificar os efeitos do hidrocondicionamento sobre a germinação, emergência e desenvolvimento das plântulas de maxixe. Sementes das cultivares de maxixe Do Norte e Nordestino, representados por três lotes, foram hidrocondicionadas em papel toalha, a 20ºC, durante 24 horas, até atingirem 33,5% de água (Nordestino) ou 36,6% (Do Norte). Em seguida, foram secadas a temperatura ambiente (28-34ºC) e umidade relativa do ar de 45-55%, até atingirem teores de água de 7,0 a 8,5%. O potencial fisiológico das sementes foi determinado em laboratório, avaliando-se primeira contagem, percentagem e índice velocidade de germinação. Posteriormente, em casa de vegetação, determinou-se percentagem e índice de velocidade de emergência, altura e massa seca das plântulas aos 14 dias após a semeadura. O hidrocondicionamento em sementes de maxixe possibilitou maiores benefícios na cultivar Nordestino, manifestando-se nos testes realizados.

Palavras-chaves: *Cucumis anguria* L., hidrocondicionamento, vigor.

ABSTRACT

SEED PRIMING GHERKIN (*CUCUMIS ANGURIA* L.) IN RELATION TO SEEDLING PERFORMANCE. The priming is a technique for controlled hydration of seeds that allows activation of the metabolic processes of germination, avoiding the emission of the primary root, providing uniformity and better plant performance in the field. The objective was to evaluate the effects of hydropriming on germination, emergence and seedling development of cucumber. Gherkin seeds of the North and Northeast, represented by three lots, on paper towel were primed at 20 ° C for 24 hours until they reached 33.5% water (Northeast) or 36.6% (the North). Then were dried at room temperature (28-34 ° C) and relative humidity of 45-55% until water contents from 7.0 to 8.5%. The physiological potential of seeds was determined in laboratory evaluating first count, rate and speed of germination index. Later, in a greenhouse, it was determined percentage and emergence speed index, height and dry mass of seedlings 14 days after sowing. Hydropriming in gherkin seed grow to higher benefits in Northeast, manifesting itself in tests.

Key words: *Cucumis anguria* L., hydropriming, vigor.

INTRODUÇÃO

O sucesso da produção olerícola dependerá dentre outros aspectos, de aceitável estabelecimento de plântulas no campo, fator este diretamente relacionado com a germinação das sementes. O período compreendido entre a semeadura e o estabelecimento das plântulas é fase crucial da produção olerícola. Assim, sementes de alta qualidade e condições que permitam máxima germinação em menor tempo possível, com máxima uniformidade de plântulas, é, sem dúvida alguma, busca constante daqueles envolvidos na cadeia produtiva de hortaliças (Nascimento, 2005).

No condicionamento osmótico, as sementes hidratam-se lentamente, o que permite maior tempo de reparação ou reorganização das membranas, possibilitando aos tecidos se desenvolverem de maneira

mais ordenada, com menores riscos de danos ao eixo embrionário causados por embebição rápida (Roversi, 2004). Uma das vantagens do condicionamento é possibilitar a uniformização da germinação, visto que em um mesmo lote de uma determinada espécie o processo de hidratação está em diferentes fases (I, II ou III), propiciando uma germinação desuniforme, podendo ainda facilitar ganhos em uma série de características importantes para o estabelecimento das plantas e a produção de suas sementes (Gurgel Júnior, 2009).

Após o condicionamento, as sementes atingem teores de água relativamente elevados e inadequados para a conservação do potencial fisiológico durante o armazenamento. Desta maneira, a secagem deve ser conduzida de maneira adequada, para minimizar a possibilidade de reversão dos efeitos benéficos do tratamento (Marcos Filho e Kikuti, 2008). Desta forma, o objetivo da presente pesquisa foi verificar os efeitos do hidrocondicionamento sobre a qualidade fisiológica de sementes de maxixe.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi conduzido no Laboratório de Análise de Sementes e em campo experimental do Departamento de Ciências Vegetais (DCV) da Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA), durante o período de setembro a novembro de 2009. Para isso, utilizaram-se sementes de duas cultivares (Do Norte e Nordestino) de maxixe, cada um representada por três lotes.

As amostras para o teste foram envolvidas entre duas camadas de papel toalha, umedecidas com quantidade de água destilada equivalente a 2,5 vezes o peso do substrato seco, a temperatura de 20ºC, durante 24 horas. Para determinar o teor de água foi utilizado o método da estufa a 105ºC ± 3ºC durante 24 horas (Brasil, 2009). A secagem das sementes foi realizada em temperatura ambiente (28-34ºC) e umidade relativa do ar de 45-55%, até atingirem teores próximos aos iniciais, as sementes hidrocondicionadas não foram submetidas à secagem, enquanto as testemunhas permaneceram com o teor inicial de água.

Foram utilizados três tratamentos: sementes hidrocondicionadas, sementes hidrocondicionadas e secadas, e testemunha (sem condicionamento), com quatro repetições de 50 sementes, as avaliações foram realizadas em campo experimental e laboratório. Os parâmetros usados para a avaliação foram: Germinação (G), Primeira Contagem de Germinação, Índice de Velocidade de Germinação (IVG), Emergência (E) em casa de vegetação, Índice de Velocidade de Emergência (IVE), Altura da Parte Aérea das Plântulas, Massa da Matéria seca da Parte Aérea das Plântulas.

Germinação - Conduzida em laboratório, utilizando caixas plásticas do tipo gerbox (11,0x11,0x3,0cm), sobre duas folhas de papel mata-borão umedecido com água destilada (2,5 vezes a massa do substrato) em quatro repetições de cinqüenta sementes, à uma temperatura de 30 ºC, com luz constante. A primeira contagem foi realizada no quarto dia e a última no oitavo dia após a instalação (Brasil, 2009).

Primeira contagem de germinação - Realizada no quarto dia após a instalação (BRASIL, 2009), juntamente com o teste de germinação contando as plântulas normais.

Índice de velocidade de germinação – foi determinado registrando-se diariamente o número de sementes germinadas até o décimo quarto dia e calculado pela fórmula proposta por Maguire (1962).

Emergência de plântulas - O teste foi realizado em casa de vegetação, com irrigações diárias usando quatro repetições, sendo cada uma com 50 sementes para cada lote e para cada cultivar. As sementes foram semeadas em bandejas de poliestireno contendo 200 células, com substrato comercial (plantmax para curcubitáceas), Aos 14 dias após a semeadura foi avaliada a percentagem de plântulas normais, conforme as Regras para Análise de Sementes (Brasil, 2009).

Índice de velocidade de emergência – seguiu a mesma metodologia do índice de velocidade de germinação, de acordo com Maguire (1962).

A análise estatística foi efetuada pelo programa estatístico SISVAR for Windows versão 5.1, determinando-se os efeitos dos tratamentos e lotes, em delineamento inteiramente casualizado e as comparações de suas médias pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As porcentagens de germinação (%) das duas cultivares de maxixe encontram-se na tabela abaixo (Tabela 1). O lote 1 hidrocondicionado da cultivar Nordestino apresentou a maior percentagem de germinação, no entanto, este não diferiu estatisticamente dos lotes 2 e 3. No tratamento hidrocondicionado+secagem o lote 1 foi superior ao lote 2 e não diferiu estatisticamente do lote 3. Já na testemunha, o lote 1 apresentou superioridade em relação aos demais e os lotes 2 e 3 não diferiram estatisticamente em si apresentando qualidade inferior se comparado ao lote 1. Na literatura tem sido ressaltado com grande freqüência, que o condicionamento fisiológico geralmente não promove alteração da percentagem de germinação (Marcos Filho, 2005). Na cultivar Do Norte o hidrocondicionamento, hidrocondicionamento+secagem e a testemunha apresentaram comportamento semelhante, onde o lote 1 foi estatisticamente superior aos demais.

Tabela 1 - Valores médios e coeficientes de variação (%) referentes à porcentagem de germinação (%), proveniente de três lotes de sementes de maxixe, cultivar Nordestino e Norte, submetidos à hidrocondicionamento seguido ou não por secagem, Mossoró-RN, UFERSA, 2009.

CULTIVARES	LOTES	TRATAMENTOS		
		Hidrocondicionado	Hidrocondicionado + Secagem	Testemunha
Nordestino	1	84 a	95 a	87 a
	2	79 a	78 b	78 b
	3	83 a	89 ab	74 b
CV (%)		8,54	6,54	4,75
Do Norte	1	98 a	87 a	96 a
	2	66 b	66 b	56 b
	3	69 b	63 b	41 b
CV (%)		8,18	6,10	15,58

Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Com relação ao Indice de velocidade de germinação (IVG), na cultivar Nordestino os lotes das sementes hidrocondicionadas não apresentaram diferenças significativas entre si, já no hidrocondicionamento+secagem o lote 1 foi estatisticamente igual ao lote 3. Na cultivar Do Norte, tanto hidrocondicionamento, hidrocondicionamento+secagem e testemunha, foi possível detectar diferença estatística entre os lotes, onde o lote 1 foi estatisticamente superior aos demais.

Tabela 2 - Valores médios e coeficientes de variação (%) referentes ao índice de velocidade de germinação, proveniente de três lotes de sementes de maxixe, cultivar Nordestino e Norte, submetidos à hidrocondicionamento seguido ou não por secagem, Mossoró-RN, UFERSA, 2009.

CULTIVARES	LOTES	TRATAMENTOS		
		Hidrocondicionado	Hidrocondicionado + Secagem	Testemunha
Nordestino	1	9,64 a	10,45 a	9,19 a
	2	7,43 a	6,71 b	5,99 c
	3	9,48 a	9,30 a	7,74 b
CV (%)		13,64	8,40	6,01
Do Norte	1	15,37 a	12,69 a	10,82 a
	2	8,01 b	8,07 b	5,20 b
	3	6,66 c	5,98 c	3,65 c
CV (%)		6,45	6,55	10,31

Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Pela análise dos resultados considerou-se que o condicionamento fisiológico das sementes possibilitou com sucesso maiores índice de velocidade de germinação na cultivar Nordestino, já para a cultivar Do Norte o condicionamento fisiológico das sementes não afetou significativamente a velocidade de germinação. O hidrocondicionamento é favorável a velocidade de germinação dos lotes de alto e médio vigor, mas os lotes de baixo vigor não se beneficiam com essa técnica (Lima e Marcos Filho, 2009).

Para a variável porcentagem de emergência de plântulas (Tabela 3), o lote 1 da cultivar Nordestino foi superior aos outros, não havendo diferenças estatísticas entre tratamentos para este lote. O hidrocondicionamento nas sementes favoreceu a emergência das plântulas superando aos demais tratamentos, sem haver diferenças estatísticas. Na cultivar Do Norte o lote 1 também apresentou a maior porcentagem de emergência das plântulas. Os tratamentos hidrocondicionado e hidrocondicionado+secagem comportaram-se semelhantes para os três lotes sem diferirem estatisticamente entre si, sendo o 1 superior ao 2, e este ao 3. Desta maneira pode-se constatar que os lotes 1 e 3 na cultivar Nordestino foram superiores ao 2, o tratamento condicionante favoreceu a porcentagem de emergência, esses resultados foram semelhantes aos observados em sementes de *Adesmia latifólia* (Spreng.) Vog. (Suñe et al., 2002).

Tabela 3 - Valores médios e coeficientes de variação (%) referentes à porcentagem de emergência (%), proveniente de três lotes de sementes de maxixe, cultivar Nordestino e Norte, submetidos à hidrocondicionamento seguido ou não por secagem, Mossoró-RN, UFERSA, 2009.

CULTIVARES	LOTES	TRATAMENTOS		
		Hidrocondicionado	**Hidrocondicionado + Secagem**	**Testemunha**
Nordestino	1	95 a	99 a	96 a
	2	93 a	86 b	86 b
	3	97 a	97 a	97 a
CV (%)		6,52	1,66	3,46
Do Norte	1	99 a	97 a	92 a
	2	83 b	80 b	80 a
	3	67 c	62 c	60 b
CV (%)		7,47	9,19	8,30

Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Pelos resultados do índice de velocidade de emergência das plântulas (Tabela 4), verifica-se que o lote 1 das duas cultivares (Nordestino e Do Norte) foi superior e diferiu estatisticamente dos lotes 2 e 3, exceto para o lote 3 hidrocondicionado que não houve diferenças. O hidrocondicionamento das sementes na cultivar Nordestino favoreceu a velocidade de emergência para o lote 1 e 3, já as sementes hidrocondicionadas+secagem e testemunha comportaram-se semelhantemente, ou seja, diferiram para todos os lotes, enquanto na cultivar Do Norte o comportamento semelhante foi observado para os tratamentos hidrocondicionado e testemunha não diferindo estatisticamente entre si, apenas o tratamento hidrocondicionado+secagem diferiram entre si para os três lotes.

O condicionamento fisiológico das sementes aumentou a velocidade de emergência apenas na cultivar Nordestino, o que provavelmente pode estar associado ao vigor expresso pela velocidade de emergência e de germinação. Segundo Marcos Filho e Kikuti (2008), a expressão do vigor pela velocidade de germinação e de emergência de plântulas, indicou vantagem do hidrocondicionamento.

Tabela 4 - Valores médios e coeficientes de variação (%) referentes ao índice de velocidade de emergência, proveniente de três lotes de sementes de maxixe, cultivar Nordestino e Norte, submetidos à hidrocondicionamento seguido ou não por secagem, Mossoró-RN, UFERSA, 2009.

CULTIVARES	LOTES	TRATAMENTOS		
		Hidrocondicionado	**Hidrocondicionado + Secagem**	**Testemunha**
Nordestino	1	15,18 a	13,28 a	11,65 a
	2	10,54 b	8,82 c	6,73 c
	3	14,26 a	11,92 b	11,00 b
CV (%)		7,66	3,11	3,26
Do Norte	1	15,18 a	13,00 a	9,22 a
	2	8,48 b	8,67 b	6,68 b
	3	7,96 b	6,91 c	5,80 b
CV (%)		9,70	8,58	12,66

Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

CONCLUSÕES

As cultivares de maxixe comportaram-se diferentemente ao hidrocondicionamento, viabilizando maiores benefícios as sementes da cultivar Nordestino, quanto a sua germinação, índice de velocidade de germinação e emergência em relação a Do Norte nos lotes 2 e 3.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Brasília: SDA/ACS, p.399, 2009.

GURGEL JÚNIOR, F.E.; TORRES, S.B.; OLIVEIRA, F.N.; NUNES, T.A. Condicionamento fisiológico de sementes de pepino. **Revista Caatinga**, Mossoró, v.22, n.4, p.163-168, 2009.

LIMA, L.B.; MARCOS FILHO, J. Condicionamento fisiológico de sementes de pepino e relação com desempenho das plantas em campo. **Revista Brasileira de Sementes**, v.31, n.3, p.27-37, 2009.

MAGUIRE, J.D. Speed of germination aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor**. Crop Sciense**, v.2, n.2, p.176-177, 1962.

MARCOS FILHO J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Piracicaba: FEALQ. p.495, 2005.

MARCOS FILHO, J.; KIKUTI, A. L. P. Condicionamento fisiológico de sementes de couve-flor e desempenho das plantas em campo. **Horticultura Brasileira**, v.26, n.2, p.165-169, 2008.

NASCIMENTO, W.M. Condicionamento osmótico de sementes de hortaliças visando a germinação em condições de temperaturas baixas. **Horticultura Brasileira**, v.23, n.2, p.211-214, 2005.

ROVERSI, T. **Efeito do condicionamento fisiológico sobre o desempenho de sementes para produção de forragem hidropônica.** 2004. 131f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.

SUÑE, A.D.; FRANKE, L.B.; GIMENEZ-SAMPAIO, T. Efeitos do condicionamento osmótico na qualidade fisiológica de sementes de *Adesmia latifolia* (Spreng.) Vog. **Revista Brasileira de Sementes**, vol. 24, nº 1, p.18-23, 2002.

AGRADECIMENTOS

A UFERSA e CNPq pela concessão da bolsa (PIBIC) para a execução do trabalho.

Superação de dormência de sementes de noni (Morinda citrifolia).

Poliana Samara de Castro Freitas[1]; Vander Mendonça[2]; Grazianny Andrade Leite[3]; Luciana Freitas de Medeiros[3]

[1]Aluna de graduação do curso de Agronomia da UFERSA, Departamento de Ciências Vegetais – Bolsista PIBIC – polianasamar@hotmail.com

[2]Professor do Curso de Agronomia, UFERSA – Departamento de Ciências Vegetais

[3]Mestranda em Fitotecnia da Pós-graduação da UFERSA.

RESUMO

A fruta do noni (*Morinda citrifolia*) é bastante consumida na Ásia e é praticamente desconhecida no Brasil. Sua introdução deu-se há poucos anos e, ainda, não há material propagativo suficiente para o seu cultivo em escala comercial, suas sementes possuem tegumento resistente e apresentam germinação tardia quando propagadas sexualmente. Devido a isso, o presente trabalho teve o objetivo de avaliar diferentes métodos de superação de dormência em sementes de noni para a produção de mudas, o experimento foi instalado no viveiro de produção de mudas da UFERSA, situado no município de Mossoró-RN. O experimento foi conduzido em delineamento de blocos casualizados com quatorze tratamentos e quatro repetições, sendo: Testemunha; Imersão em água por 24 e 48horas; Imersão em água a 60°C até 50°C por 12,45min; Escarificação física com corte distal na semente com cortador de unhas; Escarificação química onde as sementes foram imersas em vinagre por 10, 15, 20min; Escarificação química utilizando ácido sulfúrico concentrado durante 5, 10 e 15 min; e Imersão em ácido giberélico (GA3) em água nas concentrações de 500, 1000 e 2000ppm, durante 24 horas. As características avaliadas foram: porcentagem de emergência, índice e velocidade de emergência, número de folhas, comprimento da parte aérea e da raiz, diâmetro do colo, matéria seca da parte aérea, raiz e total, as quais foram realizadas 60 dias após a emergência. Houve diferença significativa entre os métodos utilizados. O tratamento de imersão em água por 48h obteve os melhores resultados na superação da dormência e na qualidade da muda produzida.

Palavras-chaves: fruticultura, *Morinda citrifolia* L., emergência.

ABSTRACT

DORMANCY BREAK IN SEEDS OF NONI (*Morinda citrifolia***)** The noni fruit (Morinda citrifolia) is widely consumed in Asia and is almost unknown in Brazil. His release took place a few years ago and yet, there is enough cuttings for its cultivation on a commercial scale, its seeds have coat-resistant and have delayed germination when propagated sexually. Because of this, this study was to evaluate different methods of overcoming seed dormancy in Noni juice for the production of seedlings, the experiment has been installed in nursery seedling production of UFERSA located in the Mossoró-RN. The experiment was conducted in a randomized block design with fourteen treatments and four replications, with: control, immersion in water for 24 and 48 hours; Immersion in water at 60 °C to 50 °C for 12.45min; physical scarification with the distal cut seed with nail clippers; chemical scarification the seeds were soaked in vinegar for 10, 15, 20min; chemical scarification using concentrated sulfuric acid for 5, 10 and 15min, and immersion in gibberellic acid (GA_3) in water at concentrations of 500, 1000 and 2000ppm for 24 hours. The characteristics evaluated were: percentage of emergence, and emergence speed index, number of leaves, shoot length and root collar diameter, dry weight of shoot, root and total, which were performed 60 days after emergence. There were significant differences between the methods used. The immersion in water for 48 hours showed better results in overcoming dormancy and quality changes produced.

Key words: fruit, Morinda citrifolia L., emergency.

INTRODUÇÃO

O noni, fruta nativa do sudeste da Ásia e da Austrália. Os cultivos comerciais de noni podem ser encontrados no Taiti, Havaí e outros países da Polinésia, onde se fabricam a maioria dos sucos comercializados no mundo. Pertence à família Rubiaceae, essa frutífera possui arquitetura de copa similar ao sistema radicular, sendo que a planta adulta atinge de 3 a 10 m de altura e permanece enfolhada o ano todo. Dependendo da origem do material ou do local de cultivo, as plantas podem não desenvolver uma copa típica e permanecem com aspecto arbustivo (TOMBOLATO et al., 2005).

É bastante recente a tentativa de cultivo do noni no Brasil, realizado por pessoas que trouxeram sementes do Caribe ou da Polinésia. Todavia, existe relato de plantios em vários estados do Brasil, como no Pará (OTELO, 2006), Acre (XANGAI, 2007), São Paulo, Minas Gerais, entre outros. Apesar do grande sucesso e demanda internacional pelos produtos do noni, principalmente o suco dos frutos, no Brasil ainda são pouco os trabalhos de pesquisa desenvolvidos com essa espécie, sendo escassas as informações referentes às características agronômicas, como a forma mais adequada de propagação,

espaçamento, manejo, formação de mudas, entre outras, sem as quais fica difícil o cultivo com qualidade e rentabilidade econômica (SOUSA et al., 2009).

A cultura do noni é propagada a partir de sementes ou estacas. A principal desvantagem da propagação por sementes é que, sem tratamento de sementes ou condições ambientais desfavoráveis, a uniformidade da germinação das sementes pode ser comprometida e na produção de mudas pode ter a germinação tardia prolongando o período para o transplante (NELSON, 2005). As sementes de noni apresenta um tegumento fibroso, que é muito resistente, relativamente grosso e coberto com camadas. Em um fruto grande de noni pode conter mais de 100 sementes. Ao escarificar o tegumento rígido da semente, há uma redução significativa no tempo de emergência, melhora a porcentagem de germinação, e promove a brotação uniforme. Considerando que na natureza o tegumento deve gradualmente ser decomposto antes que a água penetre na semente, a escarificação supera essa dormência natural das sementes (NELSON, 2006).

Nesse sentido o presente trabalho teve como objetivo avaliar diferentes métodos de superação de dormência em sementes de noni em seu desenvolvimento e crescimento inicial para produção de mudas.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi conduzido no viveiro de produção de mudas da UFERSA, situada em Mossoró-RN. As sementes foram obtidas de frutos maduros de plantas adultas localizadas na instituição. Após a retirada das sementes, realizou a lavagem em água corrente para retirar restos de polpa. Em seguida foram postas para secar á sombra por 48 horas. Semeou uma semente por célula em bandejas de poliestireno expandido com 72 células, contendo substrato comercial, Plantmax, finalizando com 25 sementes por parcela. A irrigação adotada foi micro aspersão, três vezes ao dia, realizando ainda avaliação visual fitossanitária.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso (DBC) com quartoze tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos foram constituídos pelos diferentes métodos de quebra de dormência: T=Testemunha; Imer24=Imersão em água por 24 horas, Imer48=Imersão em água por 48 horas, ImerQ= Imersão em água (60°C até 50°C - Tempo: 12,45 min.), CD=Escarificação física (corte distal na semente com o auxilio de um cortador de unhas); ImerVin10= Escarificação química (imersão em ácido acético–vinagre/10 min.); ImerVin15=Escarificação química (imersão em ácido acético–vinagre/15 min.); ImerVin20=Escarificação química (imersão em ácido acético–vinagre/20 min.); AcidSul5=Escarificação química (Imersão em ácido sulfúrico concentrado/5min); AcidSul10= Escarificação química (Imersão em ácido sulfúrico concentrado/10min); AcidSul15= Escarificação química (Imersão em ácido sulfúrico concentrado/15min); $GA_3$500=Imersão em ácido giberélico(GA3) na concentração de 500ppm, por 24hs; $GA_3$1000 = Imersão em ácido giberélico(GA3) na concentração de 1000ppm, por 24hs; $GA_3$2000= Imersas em ácido giberélico (GA3) na concentração de 2000ppm, por 24hs.

Foi avaliada a porcentagem de emergência(%E), índice e velocidade de emergência(IVE) das sementes em função dos tratamentos, até a paralisação total desta germinação. Sessenta dias após o término da emergência, foram mensurados e avaliados os parâmetros: número de folhas(NF), comprimento da parte aérea(CPA), comprimento da raiz(CSR), diâmetro do colo(DC). E por fim, matéria seca da parte aérea(MSPA), matéria seca da raiz(MSSR), matéria seca total(MST), relação do comprimento da parte aérea e do sistema radicular(CPA/CSR) e a relação entre a massa seca da parte aérea e a massa seca do sistema radicular(MSPA/MSSR).

A emergência foi avaliada diariamente, após a primeira emergência (23º dia após a semeadura) ate à última (52º dia após a semeadura). Avaliou-se o percentual de emergência, tomando-se como base a emergência da plântula no substrato, assim como o IVE, que foi determinado pelo somatório do número de plântulas normais emergidas a cada dia, dividido pelo número de dias decorridos entre a semeadura e a emergência (MAGUIRE, 1962): IVE = E1/N1 + E2/N2 +... + En/Nn. Onde: IVE = Índice e velocidade de emergência; En = quantidade de ‘n’ plântulas emergidas por dia Nn = quantidade de ‘n’ dias após a semeadura.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de média Scott-Knott, ao nível de 5% de probabilidade. As análises de variância foram feita com o auxílio do programa estatístico Sistema para Análise de Variância - SISVAR (FERREIRA, 2000).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a analise de variância houve efeito significativo pelo teste F ao nível de 1% de probabilidade para porcentagem de emergência (%E), índice e velocidade de emergência (IVE), número

de folhas (NF), comprimento da parte aérea (CPA), comprimento da raiz (CSR), diâmetro do colo (DC), matéria seca da parte aérea (MSPA), matéria seca da raiz (MSSR), matéria seca total (MST), relação do comprimento da parte aérea e da raiz (CPA/CSR) e a relação entre a massa seca da parte aérea e a massa seca da raiz (MSPA/MSSR), em função de diferentes métodos de superação de dormência de sementes. O que pode ser observado na Tabela 1.

Tabela 1 - Resumo da análise de variância para porcentagem de emergência (%E), índice e velocidade de emergência (IVE), número de folhas (NF), comprimento da parte aérea (CPA), comprimento da raiz (CSR), diâmetro do colo (DC), matéria seca da parte aérea (MSPA), matéria seca da raiz (MSSR), matéria seca total (MST), relação do comprimento da parte aérea e da raiz (CPA/CSR) e a relação entre a massa seca da parte aérea e a massa seca da raiz (MSPA/MSSR), em função de diferentes métodos de superação de dormência de sementes e na produção de mudas de noni em Mossoró-RN, 2010.

FV	GL	Quadrado médio										
		%G	IVE	NF	CPA	CSR	DC	MSPA	MSSR	MST	CPA/ CSR	MSPA/ MSSR
TRAT	13	1076,68**	0,76**	1,18**	0,51**	1,21**	0,06**	0,0003**	0,00002**	0,0004**	0,04**	2,99**
BLOCO	3	238,76$^{n.s.}$	0,03$^{n.s.}$	0,21$^{n.s.}$	0,03$^{n.s.}$	0,64$^{n.s.}$	0,01$^{n.s.}$	0,0001$^{n.s.}$	0,00002$^{n.s.}$	0,0003$^{n.s.}$	0,01$^{n.s.}$	0,10$^{n.s.}$
Resíduo	39	127,58	0,01	0,19	0,04	0,29	0,01	0,00005	0,00002	0,00007	0,004	0,44
CV(%)	-	15,99	21,09	11,16	10,23	10,24	6,78	44,50	23,90	37,13	16,94	26,10

** - Efeito altamente significativo pelo teste F ao nível de 1% de probabilidade; * - Efeito significativo pelo teste F ao nível de 5% de probabilidade; $^{n.s.}$ – não significativo.

As médias encontradas para os parâmetros avaliados, em cada tratamento podem ser observadas na Tabela 2.

Tabela 2 – Médias encontradas para porcentagem de emergência (%E), índice e velocidade de emergência (IVE), número de folhas (NF), comprimento da parte aérea (CPA), comprimento da raiz (CSR), diâmetro do colo (DC), matéria seca da parte aérea (MSPA), matéria seca da raiz (MSSR), matéria seca total (MST), relação do comprimento da parte aérea e da raiz (CPA/CSR) e a relação entre a massa seca da parte aérea e a massa seca da raiz (MSPA/MSSR), em função de diferentes métodos de superação de dormência de sementes e na produção de mudas de noni em Mossoró-RN, 2010.

Tratamento	**%E**	**IVE**	**NF**	**CPA**	**CSR**	**DC**	**MSPA**	**MSSR**	**MST**	**CPA /CSR**	**MSPA/ MSSR**
T	54b	0,373b	3,5d	1,91c	4,50b	1,15c	0,01b	0,004c	0,01b	0,45a	3,00b
Imer24	69a	0,480a	4,5b	2,70a	5,00b	1,41b	0,03a	0,008b	0,04a	0,54a	3,45b
Imer48	75a	0,531a	5,25a	2,68a	5,00b	1,59a	0,04a	0,008b	0,05a	0,55a	4,62a
ImerQ	34c	0,223b	3,25d	1,86c	5,25b	1,23c	0,01b	0,006c	0,02b	0,34b	2,29c
CD	90a	0,658a	4,00c	2,30b	4,50b	1,34b	0,02b	0,005c	0,02b	0,51a	3,32b
ImerVin10	75a	0,537a	4,00c	1,91c	5,50b	1,18c	0,01b	0,005c	0,02b	0,34b	2,04c
ImerVin15	49b	0,324b	3,5d	1,88c	5,25b	1,15c	0,01b	0,005c	0,02b	0,36b	2,00c
ImerVin20	57b	0,382b	3,00d	1,67c	5,50b	1,12c	0,01b	0,004c	0,01b	0,29b	2,46c
AcidSul5	72a	0,488a	4,00c	1,89c	5,00b	1,16c	0,02b	0,005c	0,02b	0,39b	3,21b
AcidSul10	88a	0,652a	3,75c	1,89c	5,25b	1,25c	0,01b	0,006c	0,02b	0,27b	1,96c
AcidSul15	78a	0,640a	3,75c	1,68c	6,75a	1,19c	0,02b	0,011a	0,03b	0,25b	1,61c
$GA_3$500	86a	0,666a	4,00c	1,72c	5,75b	1,25c	0,02b	0,008b	0,03b	0,31b	2,17c
$GA_3$1000	82a	0,560a	4,00c	1,58c	5,25b	1,21c	0,01b	0,006c	0,02b	0,30b	1,61c
$GA_3$2000	80a	0,587a	4,00c	1,71c	5,25b	1,20c	0,01b	0,006c	0,02b	0,34b	1,83c
Médias	70,64	0,51	3,89	1,82	5,27	1,24	0,016	0,006	0,024	0,37	2,54

Com relação à porcentagem de emergência (E%) o tratamento em que as sementes foram escarificadas fisicamente com o corte distal das sementes com auxilio de um cortador de unhas (CD), obteve maior resultado com 90% de germinação diferindo estatisticamente da testemunha, dos tratamentos em que as sementes foram imersas em água quente (60º até 50º C por 12,45min.), imersas em vinagre por 15 e 20 minutos, como mostra a Tabela 1. Diferentemente trabalhando com quebra de dormência da semente de gravioleira o corte da região distal da semente foi o que apresentou menor percentagem de emergência, porem obteve o maior IVE (MENDONÇA et al., 2002).

Além da porcentagem de emergência, o IVE é muito importante para os procedimentos de produção de mudas, pois reflete na uniformidade da obtenção das plântulas. A emergência das plântulas ocorreu entre o 23º dia ao 52º de semeadura. No índice e velocidade de emergência o tratamento ácido giberélico (GA3) em água a uma concentração de 500ppm ($GA_3$500), durante 24 horas obteve o maior índice (0.666) de sementes emergidas por dia, mas não diferiu estatisticamente dos tratamentos CD, AcidSul10, AcidSul15, $GA_3$2000, $GA_3$1000, ImerVin10, Imer48, AcidSul5 e Imer24, de acordo com a Tabela 1. Já no estudo do efeito do ácido giberélico na germinação de sementes de *Genipa americana* concluíram que o GA3 não estimula nem a porcentagem de germinação, nem a velocidade de emergência das plântulas (VIEIRA et al., 2006). E trabalhando com efeito do GA3 em germinação de semente de noni observou que houve interação entre as doses de GA3 e as diferentes durações de imersão que utilizando a dose de 800ppm de GA em 24 horas obteve 100% das sementes emergidas após 26,30 dias após a semeadura (SINGH et al., 2005).

O tratamento de imersão em água por 48 horas obteve os maiores resultados para as características de número de folhas (5,25f/plan), comprimento de parte aérea (2,68cm), diâmetro do colo (1,59cm), massa seca da parte aérea (0,04g), massa seca total (0,05g), na relação CPA/CSR (0,55g) e na relação MSPA/MSSR (4,62) de acordo com a Tabela 1, que refletem a ótima qualidade da muda. Trabalhando com superação de dormência em sementes de graviola não obteve os mesmos resultados ao utilizar esse tratamento, pois seus resultados foram inferior a testemunha (BRYANT, 1989).

O tratamento em que as sementes foram escarificadas quimicamente (usando ácido sulfúrico concentrado por 15min) apresentou os melhores resultados para o comprimento do sistema radicular (6,75 cm), de acordo com a tabela 1, e massa seca do sistema radicular (0,011g). Já expondo a semente de noni por mais de 5 min. em 50% e 100% ácido sulfúrico diminuiu a capacidade de germinação porque ácido sulfúrico que é corrosivo poderia ter danificado as sementes (PONNAIYAN et al., 2005).

As sementes que foram imersas em água (60°C até 50°C - Tempo: 12,45 min.), não apresentou incremento nos parâmetros avaliados, também não apresentou aumento em relação à testemunha e a nenhum outro tratamento, não sendo indicado para a produção de mudas com qualidade. Semelhantes resultados foram encontrados nos trabalhos com superação de dormência de noni com água com temperatura superior a 40º C teriam afetado o embrião da semente (NELSON, 2001).

As sementes que foram escarificadas fisicamente com um corte distal apresentaram resultados, superior na %E, IVE. Diferentemente estudando a superação de dormência e profundidade de semeadura de sementes de gravioleira, observou que o corte distal foi o tratamento que promoveu maior altura e matéria fresca da parte aérea de mudas de gravioleira. Sendo estes melhores valores justificados pelo maior valor do vigor da semente (MENDONÇA et al., 2007).

Os resultados dos tratamentos com imersão das sementes em vinagre por 10, 15 e 20 min. tiveram resultados superiores a testemunha, mais não obtiveram valores que incrementasse a qualidade das mudas nem tão pouco a %E e IVE. Porém estudos verificaram que em sementes de graviola (*Annona muricata* L.) a escarificação em liquidificador por 5 segundos intermitentes, o desponte na região distal ao embrião e a imersão em vinagre por 15 minutos foram os que apresentaram as melhores taxas de germinação e velocidade de emergência, que pode ter ocorrido pela entrada de água dentro da semente disponibilizando as melhores condições para a emergência das plântulas (LEDO et al., 1997)

CONCLUSÕES

Para a percentagem de emergência e índice e velocidade de emergência os maiores resultados foram obtidos, respectivamente, no tratamento onde as sementes foram escarificadas fisicamente com o corte distal, podendo ser utilizado para superação de dormência de sementes de noni.

O tratamento de imersão das sementes em água por 48 horas obteve os maiores resultados, sendo eficiente para superar a dormência tegumentar das sementes de noni, produzindo ainda mudas com maior vigor, massa fresca e com qualidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRYANT, J. A. **Fisiologia das sementes**. São Paulo: Editora Pedagógica Universitária, 85p,1989.

FERREIRA, D. F. **Análise estatística por meio do SISVAR (Sistema para Análise de Variância) para Windows versão 4.0**. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45., 2000, São Carlos. **Anais...** São Carlos: UFSCar, p. 255-258, 2000.

LEDO, A. S.; CABANELAS, C. I. L. Superação de dormência de sementes de graviola (Annona muricata L.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 19, p. 397-400, 1997.

MAGUIRE, J.D. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science,** v.2, p.76-177, 1962.

MENDONÇA, V., RAMOS, J. D., NETO, S. E. A., PIO, R., GONTIJO, T. C. A., JUNQUEIRA, K. P.. **Substratos e quebra de dormência da semente da formação do porta-enxerto de gravioleira cv. RBR.** Ceres, Lavras, v. XLIX, n.286, p.657-668, 2002.

MENDONÇA, V.; RAMOS, J. D.; PIO, R.; GONTIJO, T. C. A.; TOSTA, M. S; **Superação de dormência e profundidade de semeadura de sementes de gravioleira.** Caatinga, Mossoró, v.20, n.2, p.73-78, abr./ jun. 2007.

NELSON, S.C. **Noni cultivation in Hawaii**. University of Hawaii. CTAHR-cooperative extension service, 2001.

NELSON, Scott C.. **Species Profiles for Pacific Island Agroforestry.Permanent Agriculture Resources (PAR).** ver. 3 Hõlualoa, Hawai'i: Elevitch, C.r. (ed.). Disponível em: <http://ww.traditionaltree.org>, 2005.

NELSON, Scott C.. **Hawaiian Noni Seed Processing and Germination.** Mãnoa: College Of Tropical Agriculture And Human Resources University Of Hawai‘i, 2006.

OTELO, C. **Mudas de Noni,** 2006. Disponível em: <http://inforum.insite.com.br/13374/> Acesso:02/09/2010.

PONNAIYAN, P. e VEZHAVENDAN, S. The effect of hot water and sulphuric acid on the seed germination of *Morinda citrifolia* **L. International Journal of Noni Research.** India, v. 1 n. 1 p. 31 – 35, August 2005

SINGH, D. R. e RAI, R. B.. Influence of Gibberllic acid on seed germination in Noni (*Morinda citrifolia* Linn.) of Andamans. **International Journal of Noni Research.** India, v. 1 n. 1 p. 31 – 35, August 2005

SOUSA, J. A., NETO, P. A. F. S., FERREIRA, F. V. M., ARAUJO,D. B., SOUSA, J. C.R., AQUINO, A. R. L., SILVA, T. C., BEZERRA, F. C. **Substrato para produção de mudas de noni (***Morinda citrifolia***).** XXVI Congresso Brasileiro de Agronomia, Gramados-RS, 2009.

TOMBOLATO, A. F. C; BARBOSA, W, HIROCE, R. **Noni: Frutífera medicinal em introdução e aclimatação no Brasil**. Informações técnicas: **O agronômico**, Campinas, Ano 57, n.1, 2005.

VIEIRA, F.A., GUSMÃO, E. **Efeitos de giberelinas, fungicidas e do armazenamento na germinação de sementes de *Genipa americana* L. (Rubiaceae). Cerne**, Lavras, v. 12, n. 2, p. 137-144, abr./jun. 2006

XANGAI, J. **Fruto típico da Ásia já pode ser encontrado em Rio Branco.** 2007 Disponível em: http://www2.uol.com.br/pagina20/28012007/c_0428012007.htm Acesso em 02/09/2010.

AGRADECIMENTOS

A UFERSA e CNPq pela concessão da bolsa (PIBIC) para a execução do trabalho.

Desempenho agroeconômica da alface consorciada com rúcula e coentro em diferentes arranjos espaciais entre as fileiras de plantio das culturas componentes.

Valéria Ingrith Almeida de Lima[1]; Jailma Suerda Silva de Lima[2]; Francisco Bezerra Neto[3]; Elizangela Cabral dos Santos[4]; Aridênia Peixoto Chaves[5];

[1]Aluna de graduação do curso de Engenharia Agrícola da UFERSA – Bolsista PIVIC – e-mail: lela_ingrith@hotmail.com

[2]Professor Adjunto do Curso de Agronomia, Administração e BCT, UFERSA – Departamento de Ciências Vegetais (Orientador)

[3] Professor Associado do Curso de Agronomia, UFERSA – Departamento de Ciências Vegetais

[4] Professor Adjunto do Curso de Agronomia, Administração e BCT, UFERSA – Departamento de Ciências Vegetais.

[5]Aluna de graduação do curso de Agronomia da UFERSA – Bolsista PICI.

RESUMO

Um experimento foi conduzido na horta do departamento de Ciências Vegetais da Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFERSA, no período de setembro a novembro de 2009. O delineamento experimental utilizado foi o em blocos casualizados completos, com 4 tratamentos e 4 repetições. Os tratamentos foram constituídos pelos arranjos espaciais entre as fileiras de plantio das culturas componentes (1:1:1, 2:2:2, 3:3:3 e 4:4:4), que corresponde às fileiras de alface alternadas com as fileiras de coentro e rúcula. As características avaliadas foram: Do coentro avaliou-se: a altura de plantas, número de hastes por planta, massa seca da parte aérea e rendimento de massa verde. Da alface avaliou-se: altura de plantas, número de folhas por planta, massa seca da parte aérea e produtividade. Da rúcula avaliou-se: altura de plantas; número de folhas por planta; massa fresca da parte aérea e rendimento de massa verde. Alguns índices agroeconômicos foram usados para medir a eficiência dos sistemas consorciados: índice de uso eficiente da terra (UET), renda bruta (RB), renda líquida (RL), vantagem monetária (VM), vantagem monetária corrigida (VMc) e taxa de retorno (TR) e índice de lucratividade. Não foi observada diferença significativa entre os arranjos espaciais das culturas componentes para nenhuma das características avaliadas na alface e no coentro. Na rúcula verificou-se diferença significativa apenas para o rendimento de massa verde, sendo observado maior produtividade no arranjo 2:2:2. A melhor performance agroeconomica das culturas foram registradas no arranjo 2:2:2 e 3:3:3.

Palavras-chave: *Lactuca sativa*. *Coriandrum sativum. Eruca sativa.* Produtividade.

ABSTRACT

AGRIECONOMIC PERFORMANCE OF LETTUCE INTERCROPPED WITH ROCKET AND CILANTRO IN DIFFERENT SPATIAL ARRANGEMENTS BETWEEN THE ROWS OF PLANTING OF THE COMPONENT CROPS. An experiment was conducted in the garden of the Department of Plant Sciences, Federal University of Semiarid-UFERSA, from September to November 2009. The experimental design was complete randomized blocks with 4 treatments and 4 replications. The treatments consisted of the spatial arrangements between the rows of planting of the component crops (1:1:1.2:2:2.3:3:3 and 4:4:4), which correspond to rows of lettuce intercropped with the ones of cilantro and rocket. The observed characteristics were plant height, number of stems per plant, shoot dry mass and yield of green mass of cilantro, plant height, number of leaves per plant, shoot dry mass and yield of lettuce, and plant height, number of leaves per plant, shoot fresh mass and yield of green mass of rocket. Agrieconomic indicators were used to measure the efficiency of the intercropping systems: index of efficient use of land (EUA), gross income (GI), net income (NI), monetary advantage (MA), adjusted monetary advantage (AMA), rate of return (RR) and profitability index. There was not significant difference between the spatial arrangements of the component crops and none of the characteristics observed in lettuce and cilantro. There was a significant difference for the yield of green mass of rocket, and the higher yield was observed in arrangement 2:2:2. The best agrieconomic performance of crops was observed in the arrangements 2:2:2 and 3:3:3.

Keywords: *Lactuca sativa*. *Coriandrum sativum*. *Eruca sativa.* Yield.

INTRODUÇÃO

Uma das práticas que tem sido utilizada com sucesso para aumento da produção das culturas é a consorciação, cultivo simultâneo de duas ou mais culturas semeadas na mesma área, durante parte ou todo o período de desenvolvimento das culturas componentes. Essa prática tem sido aplicada com sucesso na olericultura.

O grande desafio para o sucesso desses sistemas está na capacidade de determinar que culturas devem ser utilizadas e, principalmente, no seu manejo (CERETTA, 1986). De acordo com este autor, a eficiência de um sistema consorciado fundamenta-se especialmente na complementaridade entre as culturas envolvidas, sendo que esta será tanto maior, à medida que se consegue minimizar o(s) efeito(s) negativo(s) estabelecido(s) de uma espécie sobre a outra. Um dos aspectos a serem avaliados para a obtenção da vantagem do cultivo consorciado é atribuída à escolha adequada do arranjo espacial das culturas componentes. A eficiência de absorção da radiação solar pelas culturas componentes depende especialmente do modelo de plantio (STEINER, 1982).

Saldanha et al. (2005), avaliando o desempenho de quatro cultivares de alface crespa consorciada com cenoura cv. Brasília, em três sistemas de cultivo (três fileiras de alface alternadas com três fileiras de cenoura, quatro fileiras de alface alternadas com quatro fileiras de cenoura e um tratamento adicional, cenoura solteira), em Mossoró-RN, verificou que os rendimentos de raízes comerciais de cenoura foram influenciados pelos sistemas de cultivo, sendo o consórcio cenoura cv. Brasília mais alface cv. Tainá, com três fileiras, o mais viável agronomicamente. Diante disto este trabalho propõe-se avaliar a viabilidade agroeconômica de alface x coentro x rúcula em policultivo em função de arranjos espaciais entre as culturas componentes.

MATERIAL E MÉTODOS

Um experimento foi conduzido na horta do departamento de Ciências Vegetais da Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFERSA, no período de setembro a novembro de 2009. O delineamento experimental utilizado foi o em blocos casualizados completos, com 4 tratamentos e 4 repetições. Os tratamentos foram constituídos pelos arranjos espaciais entre as fileiras de plantio das culturas componentes (1:1:1; 2:2:2; 3:3:3 e 4:4:4), que corresponde às fileiras de alface alternadas com as fileiras de coentro e rúcula.

As fileiras ou linhas de plantio nos sistemas consorciados foram dispostas transversalmente no canteiro, espaçadas entre si de 0,20 m, o espaçamento adotado entre plantas foram: para a alface de 0,20 m, do coentro e da rúcula de 0,025 m. Nas parcelas do cultivo solteiro, a alface, coentro e rúcula foram plantadas em linhas espaçadas entre si de 0,20 m e dentro da linha nos espaçamentos: 0,20m, 0,05 e 0,05m entre plantas, respectivamente. As cultivares de alface, coentro e de rúcula utilizadas foram Tainá, Verdão e Cultivada, respectivamente.

As características avaliadas foram: Do coentro avaliou-se: a altura de plantas, número de hastes por planta, massa seca da parte aérea, número de molhos/m² e rendimento de massa verde. Da alface avaliou-se: altura de plantas, número de folhas por planta, massa seca da parte aérea e produtividade. Da rúcula avaliou-se: altura de plantas; número de folhas por planta; massa fresca da parte aérea e rendimento de massa verde. Alguns índices agroeconômicos foram usados para medir a eficiência dos sistemas consorciados (Beltrão et al. 1984): índice de uso eficiente da terra (UET), renda bruta (RB), renda líquida (RL), vantagem monetária (VM), vantagem monetária corrigida (VMc) e taxa de retorno (TR) e índice de lucratividade. O índice de uso eficiente da terra (UET), definido por Willey e Osiru (1972) como a área relativa de terra, sob condições de plantio isolado, que é requerida para proporcionar as produtividades alcançadas no consórcio.

Uma análise de variância univariada para o delineamento de blocos casualizados foi utilizada para avaliar as características das culturas componentes. O software utilizado na análise foi o SISVAR. O teste de Tukey foi utilizado para comparar as médias entre os tipos de arranjos espaciais.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foi observada diferença significativa entre os arranjos espaciais entre as culturas componentes para nenhuma das características avaliadas na alface (Tabela 1). Os valores médios observados variaram de 16,25 a 17,50 cm para altura de plantas, de 13,60 a 14,65 para o número de folhas, 14,63 a 19,01 t ha-¹ para a produtividade e 1,45 a 1,74 t ha-¹ para a massa seca da parte aérea. Este resultado se deve provavelmente a uma baixa competição interespecífica entre plantas.

Para o coentro não foi observada diferença significativa entre os arranjos espaciais entre as culturas componentes para nenhuma das características avaliadas no coentro (Tabela 1). Os resultados para estas características variaram de 20,42 a 24,05 cm para altura de plantas, 7,73 a 10,73 para número de folhas, de 2,28 a 3,31 t ha-¹ para o rendimento de massa verde e de 0,6004 a 0,6998 t ha-¹ para a massa da matéria seca da parte aérea.

Tabela 1 - Valores médios da altura da planta, número de folhas, produtividade e massa seca da parte aérea de alface em função de arranjos de plantio. Mossoró-RN, UFERSA, 2009.

Tipos de arranjos	**Características avaliadas**			
	AP (cm)	NF	PT (t ha-¹)	MSPA (t ha-¹)
Arranjo 1:1:1	16,25 a	14,65 a	14,63 a	1,74 a
Arranjo 2:2:2	17,25 a	13,60 a	17,38 a	1,45 a
Arranjo 3:3:3	17,45 a	14,55 a	18,01 a	1,52 a
Arranjo 4:4:4	17,50 a	14,10 a	19,01 a	1,55 a
CV(%)	10,46	9,41	18,74	18,07

Fonte: Dados da Pesquisa.

*Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 2 - Valores médios da altura da planta, número de folhas, rendimento de massa verde e massa seca da parte aérea de coentro em função de arranjos de plantio. Mossoró-RN, UFERSA, 2009.

Arranjos de plantio	**Características avaliadas**			
	AP (cm)	NF	RMV (t ha-¹)	MSPA (t ha-¹)
Arranjo 1:1:1	21,42 a	10,73 a	2,95 a	0,6610 a
Arranjo 2:2:2	20,42 a	7,84 a	2,28 a	0,6004 a
Arranjo 3:3:3	24,05 a	7,73 a	3,31 a	0,6683 a
Arranjo 4:4:4	21,69 a	8,38 a	2,60 a	0,6998 a
CV(%)	11,22	20,85	29,39	16,27

Fonte: Dados da Pesquisa.

*Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Na rúcula, só foi observada diferença significativa entre os arranjos espaciais entre as culturas componentes para o rendimento de massa verde. (Tabela 1). Para a rendimento maior foi observado no arranjo 2:2:2 (16,39 t ha-¹), sendo 43,38% superior a menor produção obtida no arranjo 4:4:4. Para as demais características os valores médios observados variaram de 24,32 a 25,89 cm para altura de plantas, de 11,82 a 13,04 para o número de folhas e 1,86 a 2,20 t ha-¹ para a massa seca da parte aérea.

Os indicadores agroeconômicos dos sistemas consorciados oriundos dos arranjos de plantio entre as culturas, encontram- se na Tabela 4. Maiores eficiências biológicas e econômicas foram observadas nos arranjos 2:2:2 e 3:3:3, cujos indicadores foram: índices de uso da terra de 1,80 e 1,72; rendas brutas de R$ 49.172,25 e R$ 49.200,81; rendas líquida de R$ 40.933,40 e R$ 40.961,96; vantagens monetária corrigida de R$ 21.925,65 e R$ 20.494,89; taxas de retorno de 5,97 e 5,97 e índices de lucratividade de 82,63% e 82,903%, respectivamente (Tabela 4). Como se pode observar, o melhor aproveitamento dos

fatores ambientais disponíveis se deu nos sistemas consorciados, em relação ao sistema solteiro, uma vez que os índices de uso da terra (UETs) foram maiores que 1 (a unidade), variando de 61% a 80%.

Tabela 3- Valores médios das características altura da planta (AP), número de folhas (NF), rendimento de massa verde (RMV), massa da matéria seca da parte aérea (MSPA) de úcula em função arranjos de cultivos. Mossoró-RN, UFERSA, 2009.

Arranjos De cultivo	Características avaliadas			
	AP (cm)	NF	RMV (t ha-¹)	MSPA (t ha-¹)
Arranjo 1:1:1	24,32 a	13,04 a	12,79 ab	2,20 a
Arranjo 2:2:2	25,89 a	11,82 a	16,39 a	1,91 a
Arranjo 3:3:3	25,83 a	11,92 a	10,18 ab	1,86 a
Arranjo 4:4:4	25,07 a	12,52 a	9,28 b	2,01 a
CV(%)	8,97	24,02	25,10	16,47

Fonte: Dados da Pesquisa.

*Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 4 – Índice de uso eficiente de terra (UET), rendas bruta (RB) e renda líquida (RL), vantagem monetária (VM) e vantagem monetária corrigida (VMc), taxa de retorno (TR) e índice de lucratividade (IL) dos arranjos de cultivo de alface, coentro e rúcula. Mossoró-RN, UFERSA, 2009.

Arranjos de cultivo	**Características avaliadas**						
	UET	**RB**	**RL**	**VM**	**VMc**	**TR**	**IL(%)**
Arranjo 1:1:1	1,61 a	47.411,30	39.172,45	17.959,50	14.876,23	5,75	82,49
Arranjo 2:2:2	1,80 a	49.172,25	40.933,40	21925,65	18.270,93	5,97	82,63
Arranjo 3:3:3	1,72 a	49.200,81	40.961,96	20.494,89	17.167,91	5,97	82,90
Arranjo 4:4:4	1,64 a	46.706,00	38.467,15	18.222,23	15.279,08	5,67	81,38

Fonte: Dados da Pesquisa.

*Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

CONCLUSÃO

A melhor performance agroeconômica das culturas foram registradas nos arranjos 2:2:2 e 3:3:3.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BELTRÃO, N. E. de M.; NÓBREGA, L. B. da; AZEVEDO, D. M. P. de; VIEIRA, D. J. **Comparação entre indicadores agroeconômicos de avaliação de agroecossistemas consorciados e solteiros envolvendo algodão ÜPLAND e feijão CAUPI** . Campina Grande: Embrapa-CNPA, 36 p. 1984.

CERETTA, C. A. **Sistema de cultivo de mandioca em fileiras simples e duplas em monocultivo e consorciada com girassol.** Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRS), Porto Alegre, 122f. 1986.

SALDANHA, T. R. F. C.; NEGREIROS, M. Z.; BEZERRA NETO, F. GUIMARAES, R. A. S. Cultivares de alface crespa em sistemas solteiro e consorciado com cenoura. **Revista Caatinga,** vol (18): pág. 176-184, 2005.

STEINER, K. G. **Intercropping in tropical smallhoder agriculture with special reference to west África**. Eschborn, Germany: Germany agency for Technical Cooperation (GTZ), 303p. 1982.

WILLEY, R. W.; OSIRU, D. S. Studies on mixtures of maize and beans (Phaseolus vulgaris) with particular reference to plant population**. Journal of Agricultural Science**, vol (70):pág. 517-529, 1972.

AGRADECIMENTOS

A UFERSA por possibilitar a execução do trabalho.

Produção de mudas de manjericão roxo em diferentes composições de substratos.

Willame dos Santos Cândido[1], Francisco Nildo da Silva[2], Sandra Sely Silveira Maia[3], Maria de Fátima Barbosa Coelho[4], Ana Cláudia da Silva[5]

[1]Aluno de graduação do curso de Agronomia da UFERSA- Bolsista PICI- e-mail will_candido_ce@hotmail.com

[2]Docente da UNILAB (Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira) /Redenção-CE

[3]Co-orientadora, Pesquisadora DCR CNPq/FAPERN/UFERSA, e-mail: sandrassm2003@yahoo.com.br;

[4]Docente da UNILAB (Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira) /Redenção-CE e participa do Programa de Pós-graduação do Departamento de Ciências Vegetais da UFERSA, E-mail: coelhomfstrela@gmail.com

[5]Estudante de Agronomia da UFERSA.

RESUMO

O manjericão roxo (*Ocimum basilicum*) (Lamiaceae) faz parte de um grupo de plantas medicinais e aromáticas de grande valor econômico, muito utilizado para diversos fins: ornamental, condimentar, medicinal, aromático, na indústria de perfumaria e de cosméticos. O objetivo do presente trabalho foi avaliar o efeito de diferentes substratos na produção de mudas de manjericão roxo. O estudo foi instalado na casa de vegetação do Setor Solos da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA) no período de novembro a dezembro de 2009. O delineamento utilizado foi blocos casualizados com sete tratamentos com quatro repetições e 10 sacos de mudas por parcela. Os tratamentos foram: T1: Arisco; T2: Areia; T3: Mistura de Areia e Esterco Bovino na proporção de 2:1; T4: Mistura de Arisco e Esterco Bovino na proporção de 2:1; T5: Mistura de Esterco Bovino e Areia na proporção de 2:1; T6: Mistura de Esterco Bovino e Arisco na proporção de 2:1; T7: Mistura de Areia, Arisco e Esterco Bovino na proporção de 1:1:1. As características avaliadas foram o número de folhas, diâmetro do caule, altura da planta, comprimento da raiz e massa seca da parte aérea e raiz e teor de nutrientes. As características avaliadas: diâmetro do caule, altura das plantas, comprimento da maior raiz, número de folhas, massa seca da parte aérea e da raiz e teor de nitrogênio e potássio na parte aérea e nas raízes. A adição de matéria orgânica em formulações de substratos promove o crescimento, teor de nutrientes e produção de mudas de manjericão roxo.

Palavras-chave: planta medicinal, reprodução, adubação

ABSTRACT

SEEDLING PRODUCTION OF BASIL PURPLE IN DIFFERENT COMPOSITIONS SUBSTRATES. the purple basil (*Ocimum basilicum*) (Lamiaceae) is part of a group of medicinal and aromatic plants of high economic value, often used for various purposes: ornamental, spice, medicinal, aromatic, in the perfume industry and cosmetics. This study aimed to evaluate the effect of different mixtures of substrates in the growth of seedlings of purple basil. The study was installed in the greenhouse of Soil Sector Federal Rural University of the Semi-Arid (UFERSA) during November-December 2009. The design was randomized blocks with seven treatments with four replicates and 10 bags of seedlings per plot. The treatments were: T1: Arisco, T2: Sand T3: A mixture of sand and cow manure at a ratio of 2:1; T4: Mixed Arisco and cattle manure at a ratio of 2:1, T5: Mixture of cattle manure and sand ratio of 2:1, T6: Mixture of manure and Arisco a 2:1; T7: Mixture of Sand, Arisco and cattle manure at a ratio of 1:1:1. The characteristics evaluated were the number of leaves, stem diameter, plant height, root length and dry weight of shoots and roots and nutrient content. The characteristics evaluated: stem diameter, plant height, length of root, leaf number, dry weight of shoot and root and content of nitrogen and potassium in shoots and roots. The addition of organic matter in formulations of substrates promotes the growth, nutrient content and seedling production of purple basil.

Key words: medicinal plant, reproduction, fertilization

INTRODUÇÃO

O manjericão roxo (*Ocimum basilicum*) é uma planta aromática e medicinal pertencente a família Lamiaceae com cerca de 60 espécies. Destaca-se por apresentar substâncias de interesse para as indústrias alimentícia, farmacêutica e cosmética. É também considerada uma erva aromática de importância econômica relevante para o Brasil no que diz respeito à obtenção de óleos essenciais, sendo que estes são utilizados largamente na indústria de condimentos, cosméticos e perfumaria. Como planta medicinal é atribuída às propriedades antiepilética e sedativa, digestivas, além de ser usado contra infecções bacterianas e parasitas intestinais (LORENZI e MATOS, 2002).

Atualmente, existe uma procura crescente de plantas medicinais, e para suprir o mercado de maneira quantitativa e qualitativa tornou-se necessário desenvolver novas habilidades e técnicas agronômicas no manejo e cultivo das mesmas. Dessa maneira, o objetivo não é apenas produzir uma grande quantidade de biomassa de ervas, mas produzi-las com boa qualidade no que diz respeito aos princípios ativos. É pertinente ressaltar que estes princípios ativos estão estreitamente relacionados com a forma de cultivo e que a falta de conhecimento dos processos de manejo da cultura do manjericão levará, provavelmente, a baixa qualidade da biomassa e dos teores dos constituintes químicos (MATTOS, 1997).

Segundo SETÚBAL e NETO (2000), o primeiro passo nos estudos agronômicos é a produção de mudas de boa qualidade. Entre os diversos fatores que afetam a qualidade da muda tem-se o substrato como um dos mais importantes.

De acordo com BEZERRA et al., 2004, o tipo de substrato pode afetar a germinação e o desenvolvimento das plântulas e a sua escolha deve ser feita em função das exigências da semente em relação ao seu tamanho e formato. (ALEXANDRE et al. 2006) a determinação do melhor substrato é importante tanto para produção de mudas como para padronização de testes de germinação.

O objetivo do presente trabalho foi verificar o efeito de diferentes composições de substratos na produção de mudas de manjericão roxo.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido em casa de vegetação do Setor Solos do Departamento de Ciências Ambientais da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró-RN, no período de outubro a novembro de 2009. As sementes utilizadas foram obtidas no comércio da região. A semeadura foi realizada em sacos plásticos utilizando como substratos: arisco, areia e esterco bovino. A irrigação foi feita diária e manual.

Utilizou-se o delineamento experimental em blocos ao acaso, com sete tratamentos e quatro repetições. Cada parcela foi constituída por 10 sacos de mudas. As seguintes composições de substratos foram testadas: T1: Somente Arisco; T2: Somente Areia; T3: Mistura de Areia e Esterco Bovino na proporção de 2:1; T4: Mistura de Arisco e Esterco Bovino na proporção de 2:1; T5: Mistura de Esterco Bovino e Areia na proporção de 2:1; T6: Mistura de Esterco Bovino e Arisco na proporção de 2:1; T7: Mistura de Areia, Arisco e Esterco Bovino na proporção de 1:1:1. A semeadura foi feita nos sacos contendo a mistura dos substratos, utilizando-se cinco sementes por saco. Após a emergência das sementes, procedeu-se o desbaste, mantendo uma plântula por saco.

Todos os substratos (isolados e suas composições) foram caracterizados quanto a sua composição física e química, essas caracterizações foram realizadas pelo Laboratório de Análises Química e Física do Solo do Setor Solos do Departamento de Ciências Ambientais da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA).

As características avaliadas foi o diâmetro do caule, altura das plantas, comprimento da maior raiz, número de folhas, massa seca da parte aérea e da raiz e teor de nitrogênio e potássio na parte aérea e nas raízes.

As medições de crescimento das plantas foram realizadas 30 dias após a semeadura. O diâmetro do caule foi medido através de um paquímetro digital; a altura das plantas foi medida com uma régua graduada em cm; o comprimento da raiz foi medido da maior raiz e também com régua graduada em cm;

foi determinada a quantificação de todas as folhas presente na planta. Para a determinação da massa seca, as plantas foram acondicionadas e separadamente da parte aérea em sacos de papel e postas para secar em estufa, com circulação de ar, à temperatura de 65°C, sendo pesadas através de uma balança analítica de precisão 0,001g. Os teores de nitrogênio e de potássio foram realizados a partir da biomassa seca da parte aérea e da raiz de todos os tratamentos com exceção do tratamento T1 constituído do substrato arisco, pois não tinha biomassa seca suficiente para determinar os teores de nutrientes.

A análise de variância foi através do teste F e as médias comparadas pelo teste de Scott Knott, a 5% de probabilidade com o auxílio do programa estatístico SISVAR.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores médios para as variáveis de crescimento encontram-se na Tabela 1. Nota-se um efeito significativo dos substratos sobre o crescimento das mudas de manjericão roxo aos 30 dias após semeadura.

Todas as características avaliadas foram influenciadas pela adição de matéria orgânica na composição dos substratos (Tabela 1). Ainda na Tabela 1, pode ser visto que os substratos somente areia e arisco tiveram os piores desenvolvimentos, com exceção do comprimento da maior raiz, no qual o substrato a areia foi apresentou maior crescimento da raiz do que o substrato arisco.

Tabela 1 - Valores médios do diâmetro (DIA), número de folhas, altura (ALT), comprimento da maior raiz (CPR), massa seca da parte aérea (MSPA) e da raiz (MSR) de plantas de manjericão roxo sob a influencia tipos de substratos. UFERSA, Mossoró, RN, 2010.

SUBSTRATOS*	DIA (mm)	Nº FOLHAS	ALT (cm)	CPR (cm)	MSPA (g)	MSR (g)
T1	1,28 b	2,60 b	3,21 b	7,64 b	0,02 c	0,02 c
T2	1,43 b	3,65 b	3,71 b	15,31 a	0,05 c	0,02 c
T3	2,66 a	16,44 a	13,02 a	20,13 a	0,56 a	0,15 a
T4	2,56 a	14,82 a	14,73 a	16,10 a	0,45 b	0,09 b
T5	2,56 a	11,28 a	13,38 a	15,00 a	0,39 b	0,07 b
T6	2,76 a	13,14 a	14,59 a	16,73 a	0,53 a	0,08 b
T7	2,80 a	14,14 a	16,48 a	18,23 a	0,56 a	0,09 b
CV	8,21	20,20	22,87	16,49	16,62	28,54

*Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Skott Knott ao nível de 5% de probabilidade. **Substratos: T1: Somente Arisco; T2: Somente Areia; T3: Mistura de Areia e Esterco Bovino na proporção de 2:1; T4: Mistura de Arisco e Esterco Bovino na proporção de 2:1; T5: Mistura de Esterco Bovino e Areia na proporção de 2:1; T6: Mistura de Esterco Bovino e Arisco na proporção de 2:1; T7: Mistura de Areia, Arisco e Esterco Bovino na proporção de 1:1:1.

Já os teores de nitrogênio e potássio na parte aérea e nas raízes, como pode ser observados também como os dados da Tabela 1 que o efeito da adição da matéria orgânica nos substratos proporcionou o maior teor de nutrientes entre os tratamentos (Tabela 2). Nos teores de potássio na parte aérea das plantas de manjericão roxo, pode ser observado que os tratamentos T5, T6 e T7 tiveram maiores teores que os demais tratamentos. Provavelmente nos tratamentos T5 e T6 esse maior ganho nos teores de nutrientes pode ter sido causado pela maior proporção de esterco no substrato.

Tabela 2 - Valores médios do teor de nitrogênio (PAN) e potássio (PAK) da parte aérea e teor de nitrogênio (RAN) e de potássio das raízes de plantas de manjericão roxo sob a influencia de diferentes tipos de substratos. UFERSA, Mossoró, RN, 2010.

SUBSTRATOS	PAN	PAK	RAN	RAK
T2	18,15 b	29,51 c	3,72 b	11,14 b
T3	26,03 a	45,45 b	19,91 a	33,74 a
T4	27,23 a	47,10 b	22,53 a	37,36 a
T5	28,22 a	49,86 a	22,64 a	34,35 a
T6	30,52 a	51,64 a	20,89 a	31,18 a
T7	27,89 a	51,29 a	19,79 a	30,53 a
CV	7,98	4,60	19,27	31,08

*Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Skott Knott ao nível de 5% de probabilidade. **Substratos: T1: Somente Arisco; T2: Somente Areia; T3: Mistura de Areia e Esterco Bovino na proporção de 2:1; T4: Mistura de Arisco e Esterco Bovino na proporção de 2:1; T5: Mistura de Esterco Bovino e Areia na proporção de 2:1; T6: Mistura de Esterco Bovino e Arisco na proporção de 2:1; T7: Mistura de Areia, Arisco e Esterco Bovino na proporção de 1:1:1.

Portanto, com a incorporação do esterco bovino aos substratos, as mudas de manjericão roxo extraíram mais nutrientes que as mudas cultivadas com os outros substratos, conseqüentemente, foram maiores o ganho de produção para todas as variáveis analisadas em comparação com os demais. Ressalta-se que a aplicação de esterco induziu a um significativo incremento no crescimento desta espécie e os substratos sem adubação apresentaram desenvolvimento inferior aos tratamentos com matéria orgânica.

CONCLUSÃO

O uso de matéria orgânica na composição dos substratos, como os avaliados neste estudo, garante a melhor produção de mudas, e conseqüentemente favorece a obtenção de mudas de qualidade e menor demanda de recursos para sua produção, tendo em vista que os diferentes tipos composições de substratos testados apresentam baixo custo. Portanto, recomenda-se na produção de mudas de manjericão roxo a adição de matéria orgânica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALEXANDRE, R.S; WAGNER JÚNIOR, A; NEGREIROS, J. R. da S.; BRUCKNER, C.H. Estádio de maturação dos frutos e substratos na germinação de sementes e desenvolvimento inicial de plântulas de jabuticabeira. **Revista Brasileira Agrociência**, Pelotas, v. 12, n. 2, p. 227-230, abr-jun, 2006.

BEZERRA, A.M.E.; MOMENTÉ, V.G.; MEDEIROS FILHO, S. Germinação de sementes e desenvolvimento de plântulas de moringa (*Moringa oleifera* Lam.) em função do peso da semente e do tipo de substrato**. Horticultura Brasileira**, Brasília, v.22, n.2, p.295-299, abril-junho 2004.

LORENZI, H. MATOS, F. J. A. Plantas medicinais no Brasil. Nativas e exóticas. 2. ed. **Nova Odessa: Plantarum**, 2008.

MATTOS, J.K. de A. Tendências fitotécnicas e econômicas de espécies vegetais utilizadas na medicina popular. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 15, p.161-162, 1997. Palestra. Suplemento.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq e a UFERSA pela concessão da bolsa (PICI) na execução e desenvolvimento do trabalho.

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO - UFERSA

A Comissão Organizadora do XV Seminário de Iniciação Científica PIBIC/UFERSA/CNPq, PICI/UFERSA e PIVIC/UFERSA (2009/2010) foi formada pelos seguintes profissionais:

- Profa. Maria Zuleide de Negreiros - Pró-Reitora de Pesquisa e Pós-Graduação

  - Ariele Cristina Dantas Paiva - Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação
  - Miriam Moura Vital - Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação

- Comitê Interno Institucional:

  - Prof. Elton Lúcio de Araújo – DCV/UFERSA (Presidente)
  - Profa. Márcia Michelle de Queiroz Ambrósio – DCV/UFERSA
  - Profa. Angélica Félix de Castro – DCEN/UFERSA
  - Profa. Jusciane da Costa e Silva – DCEN/UFERSA
  - Prof. Alex Augusto Gonçalves – DCAN/UFERSA
  - Prof. Sidnei Miyoshi Sakamoto – DCAN/UFERSA
  - Profa. Juliana Rocha Vaez – DACS/UFERSA
  - Prof. Reginaldo José dos Santos Júnior – DACS/UFERSA

UFERSA Mos CNPq Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico