UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO - UFERSA

XV SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA PIBIC/UFERSA/CNPQ e PICI/UFERSA

16 a 18 de setembro de 2009

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

CNPq
Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

BR 110 - Km 47 Bairro Pres. Costa e Silva
CEP 59.625-900
Mossoró - RN

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO - UFERSA

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

O 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 XV Seminário de Iniciação Científica os alunos contemplados com bolsas PIBIC/UFERSA/CNPq e PICI/UFERSA (2008/2009) 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

BR 110 - Km 47 Bairro Pres. Costa e Silva
CEP 59.625-900
Mossoró - RN

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO - UFERSA

DEPARTAMENTO DE AGROTECNOLOGIA E CIÊNCIAS SOCIAIS - DACS

1. Rafaella Martins de Araújo Ferreira (bolsista PIBIC) - Edna Maria Mendes Aroucha (orientador) - Avaliação da qualidade sensorial de geléia mista à base de melancia e tamarindo.

2. Vianney Reinaldo de Oliveira (bolsista PICI) - Marinalva Oliveira Freitas (orientador) - Estudo da composição química dos componentes presentes nas partes do ninho de *Trigona spinipes Fabricius*.

3. Wallace Edelky de Souza Freitas (bolsista PIBIC) - Edna Maria Mendes Aroucha (orientador) - Efeito do tratamento térmico em alguns parâmetros de qualidade do mel de abelha (*Apis mellifera* L.) de diferentes floradas.

DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS E TECNOLÓGICAS - DCA

1. Alcione Guimarães Freire (bolsista PIBIC) - José Francismar de Medeiros (orientador) - Tensão da água do solo na cultura do tomate em função da cobertura do solo.

2. Allisson Américo da Costa Lopes (bolsista PIBIC) - Miguel Ferreira Neto (orientador) - Produção de mudas de essências florestais irrigadas com água do rejeito de dessalinizadores.

3. Allisson Rafael Ferreira da Silva (bolsista PIBIC) - Neyton de Oliveira Miranda (orientador) - Evolução do pH e do teor de nitrogênio do solo em duas áreas de melão e efeito sobre a qualidade dos frutos.

4. André Herman Freire Bezerra (bolsista PIBIC) - Sérgio Luiz Aguilar Levien (orientador) - Desenvolvimento de softwares para manejo da irrigação: cálculo da evapotranspiração da cultura.

5. André Moreira de Oliveira (bolsista PIBIC) - Nildo da Silva Dias (orientador) - Concentração e fases de exposição da salinidade em plantas de melão cultivado em fibra de coco sob condições protegidas.

6. Brenno Dayano Azevedo da Silveira (bolsista PIBIC) - Celsemy Eleutério Maia (orientador) - Alterações químicas em áreas cultivadas com meloeiro com base no índice de qualidade do solo.

7. Daniley Lidianny Costa Lira (bolsista PIBIC) - Elís Regina Costa de Morais (orientador) - Estudo da biomassa de aguapés para produção de composto orgânico.

8. Djanira Costa de Freitas (bolsista PIBIC) - José Francismar de Medeiros (orientador) - Balanço de sais em solo cultivado com melão, sob diferentes níveis de salinidade e de adubação nitrogenada.

9. Isabel Giovanna Costa e Melo (bolsista PICI) - José de Arimatea de Matos (orientador) - Avaliação da vazão dos gotejadores utilizados na irrigação do milho cultivado com diferentes formas de manejo para minimização do entupimento de emissores.

10. Joel Medeiros Bezerra (bolsista PICI) - Paulo César Moura da Silva (orientador) - Uso de geotecnologias para avaliação ambiental da deterioração do município de Mossoró.

11. Jonatas Rafael Lacerda Rebouças (bolsista PIBIC) - Maria Isidória Silva Gonzaga (orientador) - Cultivo do feijão caupi irrigado com água residuária de esgoto doméstico tratado.

12. Osvaldo Nogueira de Sousa Neto (bolsista PIBIC) - Marcelo Tavares Gurgel (orientador) - Utilização do rejeito da dessalinização na solução nutritiva da alface hidropônica em diferentes fases de desenvolvimento.

13. Rauny Oliveira de Souza (bolsista PICI) - Damiana Cleuma de Medeiros (orientador) - Crescimento e produção de melão amarelo em diferentes níveis de salinidade.

14. Renato Leandro Costa Nunes (bolsista PICI) - Nildo da Silva Dias (orientador) - Produção de alface hidropônicax utilizando biofertilizantes como solução nutritiva.

15. Wesley de Oliveira Santos (bolsista PIBIC) - Francisco de Queiroz Porto Filho (orientador) - Adaptabilidade climática e demanda de água da cultivar de mamona BRS energia nas condições climáticas da região de Limoeiro do Norte-CE.

DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ANIMAIS - DCAN

1. Alexandre Firmino Diógenes (bolsista PIBIC) - Fúlvio Aurélio de Morais Freire (orientador) - Efeitos do fotoperíodo sobre o crescimento compensatório da Tilápia-do-Nilo.

2. Anderson Eufrásio Silva (bolsista PICI) - Jael Soares Batista (orientador) - Avaliação da atividade cicatrizante do óleo de pequi (*Caryocar coriaceum* Wittm) em feridas cutâneas produzidas experimentalmente em ratos Wistar: estudo clínico, histopatológico e microbiológico (*in vitro*).

3. Andrezza Kyarelle Bezerra de Moura (bolsista PICI) - Patrícia Tholon (orientador) - Efeitos de ambiente sobre características de desempenho ponderal pré desmama em bovinos da Raça Santa Gertrudis.

4. Ariana Lopes Correia de Paiva (bolsista PICI) - Valéria Veras de Paula (orientador) - Avaliação clínica da anestesia intravenosa total Detomidina/Cetamina na orquiectomia de muares (*Equus mulus*).

5. Cristtyan Gleiton Vicente de Souza (bolsista PICI) - Francisco Marlon Carneiro Feijó (orientador) - Isolamento e identificação da microbiota bacteriana do pavilhão auricular de Cutia (*Dasyprocta primnolopha*) em cativeiro.

6. Diogo Manuel Lopes de Paiva Cavalcanti (bolsista PIBIC) - José Domingues Fontenele Neto (orientador) - Caracterização histológica da pele do cateto (*Tayassu tajacu*, WIED 1728).

7. Gabriela Cemirames de Sousa Gurgel (bolsista PIBIC) - Francisco Bezerra Neto (orientador) - Produção de milho verde em diferentes manejos de irrigação por gotejamento no sistema de integração agricultura-aquicultura.

8. Gleidson Benevides Oliveira (bolsista PIBIC) - Moacir Franco de Oliveira (orientador) - Lobação e vascularização do fígado de preás (*Galea spixii spixii* Wagler, 1831).

9. Herbert Sousa Soares (bolsista PICI) - Raimundo Alves Barrêto Júnior (orientador) - Respostas clínicas, hematológicas e bioquímicas de ovinos submetidos à transfusão sanguínea autóloga.

10. Heron de Medeiros Alves (bolsista PIBIC) - Jael Soares Batista (orientador) - Patologias do sistema reprodutor feminino de ovinos e caprinos abatidos no município de Mossoró – RN.

11. Indyanara Altoé Costa Vieira (bolsista PICI) - Benito Soto Blanco (orientador) - Avaliação da ricina inativada para prevenção da intoxicação pela mamona (*Ricinus communis*).

12. Ismael Malaquias dos Santos Fernandes (bolsista PIBIC) - Patrício Borges Maracajá (orientador) - Toxicidade de flores de Azadiractha indica fornecidas artificialmente em condições controladas para abelhas.

13. Joana D'arc Jales de Mendonça (bolsista PICI) - Celicina Maria da Silveira Borges Azevedo (orientador) - Avaliação do estado nutricional de milho irrigado com efluente de aqüicultura.

14. João Batista Freire de Souza Junior (bolsista PIBIC) - Alex Sandro Campos Maia (orientador) - Perda de calor por evaporação na superfície corporal em vacas Holandesas manejadas no Semi-Árido.

15. Larissa de Carvalho Araújo (bolsista PICI) - Alex Sandro Campos Maia (orientador) - Comportamento Termorregulatório em Emas Manejadas em Ambiente Semi-Árido.

16. Luciana Lucia de Oliveira Dantas (bolsista PIBIC) - Gustavo Henrique Gonzaga da Silva (orientador) - Mácrófitas aquáticas como bioindicadores da qualidade da água em ecossistemas aquáticos da bacia hidrográfica do rio Apodi/Mossoró-RN.

17. Lucelina da Silva Araújo (bolsista PIBIC) - Nilza Dutra Alves (orientador) - Caracterização Clínica e Laboratorial das gastroenterites em cães no Semi-Árido Nordestino.

18. Marcio Nogueira Rodrigues (bolsista PIBIC) - Moacir Franco de Oliveira (orientador) - Morfologia do aparelho digestório de emas (*Rhea americana americana*, LINNAEUS 1758).

19. Maria Rociene Abrantes (bolsista PICI) - Jean Berg Alves da Silva (orientador) - Aplicação de Boas Práticas Agropecuárias (BPA's) para melhoria de qualidade do leite de cabra produzido em Mossoró-RN.

20. Nayanna Brunna da Silva Fonseca (bolsista PIBIC) - Benito Soto Blanco (orientador) - Estudos complementares sobre a toxicidade pelo pereiro (*Aspidosperma pyrifolium*).

21. Raimundo Neilson de Lima Amorim (bolsista PIBIC) - Francisco Marlon Carneiro Feijó (orientador) - Pesquisa de *Vibrio spp*. em coleções de águas marinhas e em molusco bivalve (*Anomalocardia brasiliana*) em três praias do litoral do município de Grossos, Rio Grande do Norte.

22. Renata Chaves Fernandes (bolsista PICI) - Patrícia Tholon (orientador) - Fatores de meio sobre características de desempenho ponderal no período pós desmama em bovinos da raça Santa Gertrudis.

23. Roberto Sávio Bessa da Silva (bolsista PICI) - Moacir Franco de Oliveira (orientador) - Vascularização Porta-Hepática e sua Distribuição Intraparenquimal em Catetos (*Tayassu tajacu* Linnaeus, 1758).

24. Rodrigo Sávio T. de Moura (bolsista PICI) - Gustavo Henrique Gonzaga da Silva (orientador) - Monitoramento físico e químico de ecossistemas aquáticos da bacia hidrográfica do Rio Apodi/Mossoró.

25. Zuliete Aliona Araújo de Souza Fonseca (bolsista PICI) - Silvia Maria Mendes Ahid (orientador) - Frequência parasitária de helmintos gastrintestinais em caprinos leiteiros da Mesorregião Central do Rio Grande do Norte, Brasil.

DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS - DCEN

1. Alex Pinheiro Feitosa (bolsista PIBIC) - Francisco Odolberto de Araújo (orientador) - Estudo da técnica eletrocinética em solos degradados por petróleo na bacia potiguar.

2. Jarbas Nunes Vidal Filho (bolsista PICI) - Angélica Félix de Castro (orientador) - Manipulando Mapas em Formato SVG utilizando Java ME para se utilizar em um Sistema de Localização Baseado em Serviços para Dispositivos Móveis.

3. Pablo Luiz Braga Soares (bolsista PICI) - José Patrocínio da Silva (orientador) - Redes neurais artificiais aplicadas na análise de acúmulo de nutrientes em cebola.

4. Victor André Pinho de Oliveira (bolsista PIBIC) - Iguatemi Eduardo da Fonseca (orientador) - Algoritmos RWA com Múltiplas Rotas em Redes Ópticas Dinâmicas.

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.

2. Alinne Menezes Soares (bolsista PIBIC) - Maria Zuleide de Negreiros (orientador) - Crescimento e partição de assimilados de tomate ´Mariana´ cultivado com cobertura ou não do solo com polipropileno preto.

3. Amanda Dayane da Costa Martins (bolsista PICI) - Francisco Odolberto de Araújo (orientador) - Deposição por plasma em gaiola catódica de filmes finos magnéticos e semicondutores.

4. Ana Paula Alves da Cunha (bolsista PICI) - Leilson Costa Grangeiro (orientador) - Qualidade de frutos de melancia cultivada sob proteção de agrotêxtil combinado com mulching plástico.

5. Ana Paula Maia Paiva (bolsista PIBIC) - Glauber Henrique de Sousa Nunes (orientador) - Reação de acessos de meloeiro a *Meloidogyne javanica*.

6. André Rodolfo de Oliveira Ribeiro (bolsista PICI) - Regina Célia de Oliveira (orientador) - Diversidade e fitogeografia do gênero *Cyperus* L. (*Cyperaceae*) no Estado do Rio Grande do Norte.

7. Carlos Henrique Feitosa Nogueira (bolsista PICI) - Elton Lucio de Araujo (orientador) - Toxicidade de inseticidas ao parasitóide *Opius sp*. (*Hymenoptera: Braconidae*).

8. Claudia Amaral Cruz (bolsista PIBIC) - Leilson Costa Grangeiro (orientador) - Rendimento de frutos de melancia cultivada sob proteção de agrotêxtil combinado com mulching plástico.

9. Cleyton Saialy de Medeiros Cunha (bolsista PICI) - Maria de Fátima Barbosa Coelho (orientador) - Influência do tipo de estaca e substrato na propagação vegetativa de canelinha-brava (*Croton zehntneri* Pax et Hoffm.).

10. Cleyton Saialy de Medeiros Cunha (bolsista PICI) - Maria de Fátima Barbosa Coelho (orientador) - Influência de substratos na emergência de plântulas e crescimento inicial de ipeca-branca (*Hybanthus calceolaria* (l.) Schulze-Menz).

11. Diêgo Rodrigues Soares Nogueira (bolsista PIBIC) - Rui Sales Júnior (orientador) - Avaliação de meios de culturas no crescimento micelial e esporulação de *Monosporascus cannonballus*.

12. Gabriel Guimarães Costa (bolsista PIBIC) - Glauber Henrique de Sousa Nunes (orientador) - Reação de acessos de meloeiro a *Acidovorax avenae*.

13. Geovânio Lima Barros (bolsista PIBIC) - Francisco Bezerra Neto (orientador) - Reação de acessos de meloeiro a mosca minadora (*Liriomyza trifolii*).

14. Hélida Campos de Mesquita (bolsista PIBIC) - Francisco Cláudio Lopes de Fretas (orientador) - Interferência de plantas daninhas e produtividade do meloeiro nos sistemas de plantio direto e convencional.

15. Izabel Macedo Guimarães (bolsista PIBIC) - Rui Sales Júnior (orientador) - Patogenicidade de *Myrothecium roridum* frente a frutos de diferentes hospedeiros da familia *Cucurbitaceae*.

16. Jefferson Dantas Braga (bolsista PIBIC) - Paulo Sérgio Lima e Silva (orientador) - Doses de nitrogênio e controle de plantas daninhas, através da consorciação com gliricídia, para produção de milho.

17. José Darcio Abrantes Sarmento (bolsista PICI) - Railene Hérica Carlos Rocha (orientador) - Alterações morfológicas, físicas e químicas induzidas por danos mecânicos em mamão formosa produzido no agropólo Mossoró-Assu.

18. Lenilton Alex de Araújo Oliveira (bolsista PIBIC) - Vander Mendonça (orientador) - Adubação potássica na produção da mangueira 'Tommy Atkins' em Ipanguaçu (RN).

19. Luciana Freitas de Medeiros (bolsista PIBIC) - Vander Mendonça (orientador) - Adubação nitrogenada na produção e qualidade de frutos da mangueira 'Tommy Atkins' em Ipanguaçu (RN).

20. Márcio Matoso de Pontes (bolsista PICI) - Fábio Henrique Tavares de Oliveira (orientador) - Padrão de variabilidade dos teores de fósforo e de potássio em um cambissolo do Município de Apodi-RN.

21. Marcos de Sousa Campos (bolsista PIBIC) - Francisco Hevilásio Freire Pereira (orientador) - Produção do melão gália em diferentes níveis de salinidade da água de irrigação e nitrogênio.

22. Priscila de Melo Evangelista Maia (bolsista PICI) - Patrício Borges Maracajá (orientador) - Características físico-químicas de amostras de mel de *Apis mellifera*.

23. Rafaela Alves Pereira (bolsista PIBIC) - Salvador Barros Torres (orientador) - Teste de condutividade elétrica para sementes de rúcula.

24. Ramonia Fernandes Ramos (bolsista PICI) - Francisco Cláudio Lopes de Freitas (orientador) - Cultivo do melão no sistema de plantio direto e convencional: Aspectos relacionados a produtividade e qualidade dos frutos.

25. Renan da Cruz Paulino (bolsista PIBIC) - Maria de Fátima Barbosa Coelho (orientador) - Uso de plantas medicinais por estudantes da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, Rio Grande do Norte.

26. Renan da Cruz Paulino (bolsista PIBIC) - Maria de Fátima Barbosa Coelho (orientador) - Espécies de uso medicinal relatadas em estudos fitossociológicos e florísticos no Rio Grande do Norte.

27. Rômulo Magno Oliveira de Freitas (bolsista PIBIC) - Maria Zuleide de Negreiros (orientador) - Fotossíntese e transpiração do tomate "Mariana" em duas condições de cultivo: cobertura e não cobertura do solo com polipropileno preto.

28. Thiago de Araújo Sousa (bolsista PIBIC) - Fábio Henrique Tavares de Oliveira (orientador) - Padrão de variabilidade dos teores de fósforo e de potássio em um argissolo do município de Mossoró-RN.

29. Ruana L' Rúbia Gurgel de Oliveira (bolsista PIBIC) - Rui Sales Junior (orientador) - Software de catalogação de doenças e produtos para a cultura do meloeiro.

30. Vágna da C. Pereira (bolsista PICI) - José Espínola Sobrinho (orientador) - Coeficiente de cultura do melão utilizando-se dois níveis de salinidade da água de irrigação.

UNIVERSIDADE FEDERAL UFERSA RURAL DO SEMI-ÁRIDO

CNPq Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

BR 110 - Km 47 Bairro Pres. Costa e Silva
CEP 59.625-900
Mossoró - RN

Avaliação da qualidade sensorial de geléia mista à base de melancia e tamarindo

Rafaella Martins de Araújo Ferreira[1]; Edna Maria Mendes Aroucha[2]; Daniele Karenine da Silva[3]; Vilson Alves de Góis[2]; Glauber Henrique de Sousa Nunes[2].

[1]Aluna de graduação do curso de agronomia da UFERSA – Bolsista PIBIC; [2]Professora do Curso de Agronomia, UFERSA – Departamento de Agrotecnologia e Ciências Sociais; [3]Engenheira Agronomia.

RESUMO

A formulação de geléia é uma alternativa para a diminuição das perdas, pois aproveita as frutas de boa qualidade que não se enquadram no padrão de comercialização "in natura" por possuírem algum defeito físico. Este trabalho teve por objetivo avaliar a aceitação da geléia mista produzida com melancia (*Citrullus vulgaris* Schrad) e tamarindo (*Tamarindus indica* L.). As geléias foram obtidas através da concentração do suco das frutas em 6 proporções: 1 (100% melancia), 2 (87,5% melancia: 12,5% tamarindo), 3 (75% melancia: 25% tamarindo), 4 (12,5% tamarindo), 5 (25% tamarindo) e 6 (37,5% tamarindo). Cada geléia obedeceu a proporção polpa:açúcar de 1:0,6 e a concentração final de sólidos solúveis de 67 °Brix, medido em refratômetro. A análise sensorial das geléias consistiu no teste de aceitação da doçura, consistência, sabor, cor e preferência. E foi concluído que a geléia 2 obteve melhor preferência que a geléia 6, a pior consistência foi constatada na geléia 4, e a maior concentração de tamarindo na geléia prejudica aceitação do produto pela cor.
Palavras-chaves: *Citrullus vulgaris, Tamarindus indica*, ºbrix, avaliação sensorial.

ABSTRACT

Sensory quality evaluation of mixed jelly using watermelon and tamarind. The jelly formulation is an alternative for the decrease of the losses, because it takes advantage of the fruits of good quality that are not framed in the commercialization pattern "in natura" for they possess some physical defect. This work had for objective to evaluate the acceptance of the mixed jelly produced with watermelon and tamarind. The jellies were obtained through the concentration of the juice of the fruits in 6 proportions: 1 (100% watermelon), 2 (87,5% watermelon: 12,5% tamarind), 3 (75% watermelon: 25% tamarind), 4 (12,5% tamarind), 5 (25% tamarind) and 6 (37,5% tamarind). Each jelly obeyed the proportion polpa:açucar of 1:0,6 and the final concentration of soluble solids of 67 °Brix, measured in refratômetro. The sensorial analysis of the jellies consisted of the test of acceptance of the sweetness, consistence, flavor, color and preference. And it was concluded that the jelly 2 obtained better preference than the jelly 6, the worst consistence was verified in the jelly 4, and the largest tamarind concentration in the jelly harms acceptance of the product for the color.
Keywords: *Citrullus vulgaris, Tamarindus indica*, ºbrix, sensory evaluation.

INTRODUÇÃO

O Brasil ocupa o terceiro lugar como produtor mundial de frutas, perdendo apenas para a China e Índia, sendo que no ano de 2007 o Brasil exportou 920 mil toneladas cerca de 35,88% mais do que no ano anterior (IBRAF, 2007). Paralelamente, ao grande volume produzido está um elevado percentual de perdas. Tais perdas estão relacionadas com a ausência de padrão no momento da classificação e, principalmente, ao manuseio inadequado durante o transporte, armazenamento e comercialização.

A produção de geléias é uma alternativa para utilização de frutas que não atingem padrão mínimo de classificação, tamanho e peso. Além de ser um produto de boa aceitação e de alto valor agregado, o mercado de geléias e marmeladas de frutas é promissor, onde somente no ano de 2006/2007, houve um incremento no volume exportado de 510,37% (IBRAF, 2007).

O processamento de geléia segue uma metodologia relativamente simples, exige poucos equipamentos e traz, ainda, a vantagem de possibilitar à indústria o aproveitamento de frutas impróprias para compota, transformando-as em um produto de melhor qualidade e mais sofisticado que os doces em massa (LOPES, 2007), além de constituir uma boa alternativa de conservação.

A geléia é o produto obtido pela concentração da polpa ou suco de fruta com quantidades adequadas de açúcar, pectina e ácido até o teor de sólidos solúveis (º Brix) suficiente para que ocorra a geleificação durante o resfriamento. O açúcar é componente essencial à fabricação desses produtos, sendo normalmente utilizada a sacarose (JACKIX, 1988). Quando se adicionam pedaços de fruta, a geléia costuma ser chamada de geleiada.

O Brasil possui um território amplo e, com frutas nativas e exóticas, que em sua maioria são pouco exploradas economicamente. Há uma diversidade de sabores e aromas, alguns com elevado teor de compostos fitoterápicos, pela ação antioxidante. Quase todos os tipos de fruta podem ser transformados em geléias. Baseado nesta premissa, o referido trabalho teve por objetivo avaliar a aceitação da geléia mista produzida com melancia e tamarindo.

MATERIAL E MÉTODOS

Para a obtenção da polpa de tamarindo, 1L de água potável a 100º C foi adicionado a cerca de 1 kg de tamarindo, previamente descascado (polpa e semente), por 12h, separou-se as sementes e homogeneizou-se com auxílio de um mixer. A melancia, previamente lavada, foi seccionada para retirada da polpa e sementes, foi homogeneizada com auxilio de um mixer.

As geléias foram elaboradas em seis formulações seguintes: 1 (100% melancia), 2 (87,5% melancia: 12,5% tamarindo), 3 (75% melancia: 25% tamarindo), 4 (12,5% tamarindo), 5 (25% tamarindo) e 6 (37,5% tamarindo). Cada tipo de geléia foi elaborada usando-se uma proporção de polpa: açúcar de 1:0,6.

Procedeu-se à cocção em panela de aço inoxidável com capacidade para dois litros, com agitação manual contínua até concentração final de sólidos solúveis de 67 °Brix, medido em refratômetro. Após esta etapa, a geléia foi envasada a quente em embalagens de vidro com capacidade para 250 g, previamente esterilizadas a 121 °C/15 min; fechadas com tampa de metal; imediatamente resfriadas por adição de água fria por 15 min; e estocadas à temperatura ambiente.

A análise sensorial das geléias consistiu no teste de aceitação da doçura, consistência, sabor, cor e preferência. Através de uma planilha de dados distribuídos em escala hedônica estruturada de nove pontos, variando de gostei muitíssimo a desgostei muitíssimo (TEIXEIRA *et al.*, 1987; CECCHI, 2001).

Este foi realizado em cabines individuais com luz branca no Laboratório de Pós-colheita do Departamento de Agrotecnologia e Ciências Sociais da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, localizada em Mossoró-RN. Participaram cinqüenta provadores não treinados, e as médias dos atributos foram submetidas à análise de variância pelo programa SAEG (1997). E as médias comparadas utilizando o teste de Friedman com 5% de probabilidade

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observa-se pelos resultados (Tabela 1), que houve efeito significativo na aceitação das geléias (doçura, consistência, sabor, cor e preferência), conforme a formulação especifica.

Observa-se pela avaliação da doçura, sabor e preferência, que a geléia 2 (87,5% melancia e 12,5% tamarindo), recebeu nota gostei regularmente. Sendo superior a geléia 6 (37,5% tamarindo), com nota gostei ligeiramente.

Enquanto as demais geléias não diferiram, entre si, na avaliação da doçura, sabor e preferência. Verifica-se, portanto, que a geléia de melancia ou de tamarindo quando formulados isoladamente, obtém grau de preferência semelhante. Entretanto, a formulação mista beneficia os atributos de qualidade da geléia.

Tabela 1. Médias do teste sensorial realizado na geléia mista de melancia e tamarindo, conforme formulação (1, 2, 3, 4, 5 e 6). Mossoró-RN, UFERSA, 2008.

GELÉIA	CARACTERÍSTICAS SENSORIAIS AVALIADAS				
	Doçura	**Consistência**	**Sabor**	**Cor**	**Preferência**
1	3,60 ab	3,68 b	3,76ab	3,06b	3,68ab
2	3,05 b	3,21bc	3,09b	2,92b	3,05b
3	3,40 ab	2,91 c	3,35ab	2,97b	3,24ab
4	3,24 ab	4,17 a	3,21ab	3,91ab	3,39ab
5	3,56 ab	3,64 bc	3,49ab	3,82ab	3,63ab
6	4,15 a	3,37 c	4,08a	4,30a	4,00a
χ^2	11,67*	79,34*	11,52*	82,14*	8,41*

*Significativo a 5% de probabilidade pelo teste de Friedman. Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si a 5% de probabilidade (comparações múltiplas não-paramétrica).

A consistência das geléias 3 e 6 obtiveram notas, significativamente diferente das geléias 1 e 4 (Tabela 1). As primeiras obtiveram notas entre gostei muito e gostei regularmente, e as demais

permaneceram no intervalo entre gostei regularmente e gostei ligeiramente. Sendo a consistência que mais desagradou aquela da geléia com apenas 12,5% de tamarindo.

Nota-se que o atributo cor das geléias 1, 2 e 3 agradou mais os provadores, com notas entre "gostei muito" e "gostei regularmente", quando comparado a geléia 6 "gostei ligeiramente" (Tabela 1). Este resultado está relacionado diretamente à presença de pigmento (licopeno) da melancia. Tal resultado foi constatado em geléia de jambolão, rico em antocianina, por LAGO *et al*. (2006).

Através do resultado da análise sensorial, conclui-se que a geléia formulada com 87,5% de melancia e 12,5% de tamarindo obteve melhor preferência que a geléia formulada apenas com tamarindo (37,5%); a pior consistência foi constatada na geléia formulada, apenas, com tamarindo (12,5%); e a maior concentração de tamarindo na geléia prejudica aceitação do produto pela cor.

LITERATURA CITADA

CECCHI, H. M. **Fundamentos Teóricos e Práticos em Análise de Alimentos**. Editora da UNICAMP, Campinas, São Paulo, 2001, p.212.

IBRAF. **Frutas Processadas:** comparativo das exportaçãos brasileiras de frutas processadas 2007-2006. Disponível em: <http://www.ibraf.org.br/estatisticas/est_processadas.asp>. Acesso em 10 jun. 2009.

JACKIX, M. H. Geléias e doces em massa. In: **Doces, geléias e frutas em calda.** 2. ed., São Paulo: Editora da Unicamp, 1988. cap. 7, p. 172.

LAGO, E. S., GOMES, E., SILVA, R da. **Produção de geléia de jambolão (*Syzygium cumini lamarck*):** processamento, parâmetros físico – químicos e avaliação sensorial Ciênc. Tecnol. Aliment., Campinas, 26(4): 847-852, out.-dez. 2006.

LOPES, R. L. T. **Dossiê Técnico:** Fabricação de geléias. Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC Técnicas. Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas. Disponível em: <http://www.respostatecnica.org.br>. Acesso em 04 ago 2009.

SAEG 7. 1.**Sistema de ánalises estatísticas**. Viçosa:UFV. 1997.

TEIXEIRA, E.; MEINERT, E. M.; & BARBETTA, P. A. **Análise Sensorial de Alimentos**. Série Didática. Florianópolis: Editora UFSC, 1987, p. 18 - 102.

AGRADECIMENTOS

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

Estudo da Composição Química dos Componentes Presentes nas partes do ninho de Trigona spinipes Fabricius

Vianney Reinaldo de Oliveira[1]; Marinalva Oliveira Freitas[1]; Ricardo Henrique de Lima Leite[1]; José Aldenor de Souza[1]; Marciano Henrique de Lucena Neto[1]

[1]Universidade Federal Rural do Semi-Árido – Departamento de Agrotecnologia e Ciências Sociais – CEP 59625-900, Mossoró-RN (vianney.reinaldo@hotmail.com)

RESUMO

Este trabalho relata o estudo da composição química de partes do ninho da abelha *Trigona spinipes* Fabricius (arapuá), uma espécie nativa e sem ferrão, por meio de análises cromatográficas. As partes que compõem o ninho e que foram alvo de estudo são: o cerume, a cera, a geoprópolis e o pólen. De cada parte, separadamente, foi obtido o extrato etanólico, que após concentrados, foram submetidos ao processo de cromatografias em camada delgada para comparação com substâncias padrões puras já caracterizadas no ninho de *Trigona spinipes* Fabricius. Pôde-se concluir que foi possível a identificação do triterpeno ácido magniferólico no ninho de *Trigona spinipes*. Dos componentes do ninho, aqueles que apresentaram maior concentração de triterpenos foram a cera mole e o pólen. Os flavonóides não foram identificados pela técnica de cromatografia em camada delgada.
Palavras-Chave: Trigona spinipes Fabricius; extratos; cromatografia; flavonóides; triterpenos.

ABSTRACT

STUDY OF CHEMICAL COMPOSITION OF COMPONENTS PRESENT IN PARTS OF THE NEST OF *Trigona spinipes* Fabricius. This work reports the study of chemical composition of parts of the nest of bee *Trigona spinipes* Fabricius (Arapuá), a native species and stingless, by chromatographic analysis. The parts that compound the nest and were the subject of study are: wax, beeswax, the geopropolis and pollen. From each part, thereof, was obtained the ethanol extract, after been concentrated were subjected to the process of thin layer chromatography for comparison with pure standard substances already featured in the nest of *Trigona spinipes* Fabricius. It was concluded that it was possible the identification of triterpene acid magniferolic the nest of Trigona spinipes. The components of the nest, those who had higher concentration of triterpenes were the soft wax and pollen. The flavonoids were not identified by the technique of thin layer chromatography.
Keywords: Trigona spinipes Fabricius; extracts; chromatography; flavonoids; triterpenes.

INTRODUÇÃO

A arapuá (*Trigona spinipes* Fabricius) é uma abelha social brasileira, da subfamília dos meliponíneos, de coloração negra reluzente e extremamente agressiva. Mede de 6,5 mm a 7,0 mm de comprimento, com pernas ocreadas e asas quase negras na metade basal e mais claras na metade apical. O ninho globoso, com meio metro de diâmetro e coloração marrom, é construído entre os galhos das árvores. Também é conhecida pelos nomes de abelha-cachorro, abelha-de-cachorro, abelha-irapuá, abelha-irapuã, arapica, arapu, arapuá, arapuã, aripuá, axupé, caapuã, cabapuã, enrola-cabelo, guaxupé, irapuá, mel-de-cachorro, torce-cabelo, cupira, e urapuca.

A arapuá não usa o ferrão atrofiado como meio de defesa. Essa espécie defende suas colméias, tanto de forma direta como indireta, construindo seus ninhos em locais de difícil acesso, ou atacando os inimigos que insistem em penetrar em seus ninhos, enroscando-se nos cabelos ou pêlos ou beliscando com suas mandíbulas afiadas (SALVADOR et al., 2009).

Dentre os produtos que as abelhas podem oferecer são destacados o mel, a cera, a própolis, a geléia real, o pólen (armazenado em seus ninhos e colméias) e apitoxina (veneno) que podem ser explorados comercialmente. As abelhas brasileiras sem ferrão adquirem grande importância ecológica, pois são responsáveis, conforme o ecossistema, por 40 a 90% da polinização das árvores nativas. O interesse pela criação de abelhas sem ferrão é justificado na maioria dos casos pelo uso nutricional e terapêutico do mel e pelo fato da sua comercialização promover um aumento da renda familiar, além da atividade servir como fonte de lazer (KERR et al., 1996).

Ao mel das abelhas sem ferrão, *Trigona spinipes* Fabricius, conhecidas popularmente no Nordeste como arapuá, são atribuídas propriedades medicinais, o que torna este muito procurado. Entretanto, pouco se conhece sobre os constituintes presentes no ninho desta espécie, pois estas abelhas são pouco estudadas, devido sua agressividade.

Este trabalho teve como principal objetivo determinar, separadamente, constituintes químicos presentes nas partes do ninho de *T. spinipes* (o cerume, a cera, a geoprópolis e o pólen) e comparar com padrões de substâncias puras já isoladas do ninho de *T. spinipes*.

MATERIAL E MÉTODOS

Parte de um ninho de *T. spinipes* Fabricius (9,0 kg) foi coletado no Campus da UFERSA (Universidade Federal Rural do Semi-Árido), o qual foi separado em partes correspondentes ao pólen (332,0 g), cera dura (346,0g), cera mole (58,0g) e mel (50,0 ml).

Para a obtenção dos extratos, cada um desses materiais, exceto o mel, que foi reservado, foi macerado e deixado submerso em solução de etanol durante quatro dias, em recipientes de vidro fechados (Figura 1).

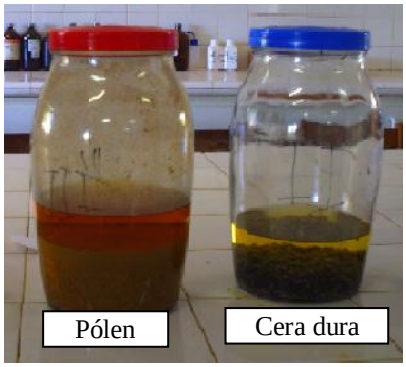


Figura 1 - Recipientes contendo materiais macerados submersos em etanol.

Após esse período, as soluções foram filtradas com papel filtro e, em seguida, submetidas à evaporação do solvente em banho-maria. Os extratos obtidos (Figura 2) foram conservados em refrigerador. Amostras dos extratos de pólen (20mg), cera mole (20mg) e cera dura (20mg) foram encaminhadas para UFC para análise em RMN 13C e 1H.

Figura 2 - Extrato de cera dura.

Os extratos obtidos foram comparados com as substâncias padrões de triterpenos e flavonóides por meio de CCD (Cromatografias em Camada Delgada), utilizando-se cromatoplacas de gel de sílica 60 (Ø 2-25µm) sobre alumínio da Merck (com indicador de fluorescência na faixa de 254 nm). Para a eluição das CCD foram empregados solventes de qualidade PA puros, ou em misturas binárias ou terciárias em diferentes concentrações: clorofórmio; hexano/acetato/metanol (6:3,9:0,1); clorofórmio/metanol (9,5:0,5).

As amostras dos extratos foram adicionadas às placas juntamente com os padrões (Figura-3). Assim, as comparações da coloração e altura do Rf determinavam a natureza das substâncias presentes. A revelação das CCD foi realizada mediante imersão em solução de vanilina com ácido perclórico e metanol, seguido de aquecimento (Figura-4) e, ou ainda pela exposição a vapores de iodo.

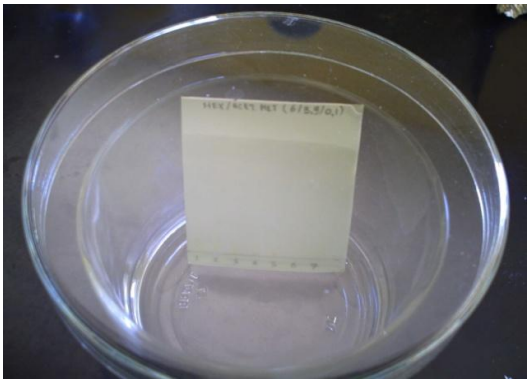


Figura 3 – Placa imersa em solvente para comparação de substâncias presentes nos extratos e substâncias padrões.

Figura 4 – Revelação da placa em chapa quente

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Até agora, os relatórios de química estão concentrados para o mel de abelhas *Apis mellifera* e apenas um pouco de informação é conhecida sobre a química de abelhas sem ferrão, apesar de um número estimado de mais de 500 espécies neotropicais (FREITAS et al., 2008). Portanto, estudos relativos às abelhas sem ferrão, sobretudo a *Trigona spinipes*, podem contribuir na identificação dos componentes químicos com funções terapêuticas.

Estudos realizados por Freitas et al (2008), identificaram no ninho da abelha sem ferrão *Trigona spinipes* os triterpenos ácido magniferólico e o ácido 3β-hidróxi-24-metilenocicloarteno-26-óico e os flavonóides sakuranetina, kampferol-7-metil éter, entre outros.

Neste trabalho, os resultados mostraram, de fato, a existência do componente químico triterpeno ácido magniferólico. Entretanto, os flavonóides não foram detectados por essa técnica. Contudo, outros métodos, inclusive o RMN de 16C e 1H podem dar um indicativo da presença de flavonóides.

A importância dos flavonóides é justificada pela presença em diversos alimentos e pelo seu uso em forma purificada em drogas e suplementos alimentares. Além disso, o que tem despertado especial interesse, são as propriedades antioxidante, antimicrobiana, anti-mutagênica, anti-cancerígena, anti-inflamatória, anti-viral, anti-alérgica observadas nas diferentes pesquisas *in vitro* e in vivo (A IMPORTÂNCIA..., 2009).

Segundo Ito et al. (2001), alguns triterpenos isolados da própolis de espécies de abelhas brasileiras apresentaram atividade anti-HIV, o que reforça a necessidade de identificação de novos compostos desta classe originados de abelhas.

A indicação da presença do triterpeno ácido magniferólico nas partes do ninho de *Trigona spinipes*, neste trabalho, foi feita através da comparação dos extratos obtidos (ceras dura e mole e pólen) com as substâncias padrões de triterpenos por meio de cromatografias em camada delgada (CCD). Das três concentrações de solventes empregados, a que apresentou melhor resultado para a comparação das substâncias padrões com as amostras foi a de hexano/acetato/metanol (6,0:3,9:0,1).

Os componentes do ninho que permitiram uma melhor visualização de cores quando comparados com a substância padrão do triterpeno ácido magniferólico foram: a cera mole e o pólen. A existência de pontos de mesma cor distribuídos na mesma altura na placa comprova a existência desse composto (triterpeno) nas respectivas partes do ninho.

Logo, pode-se concluir que foi possível a identificação do triterpeno ácido magniferólico no ninho de *Trigona spinipes*. Dos componentes do ninho, aqueles que apresentaram maior concentração de triterpenos foram a cera mole e o pólen. Os flavonóides não foram identificados pela técnica de cromatografia em camada delgada.

LITERATURA CITADA

A IMPORTÂNCIA da utilização dos bioflavonóides na nutrição animal. Revista Avicultura Industrial, set. 2009. Disponível em: < http://www.quinabra.com.br/leiamais/not_bioflavonoides.htm >.

FREITAS, M. O.; LIMA, M. A. S.; SILVEIRA, E. R. J.; PONTE, F. A. P. Flavonoids and triterpenes from the nest of the stingless bee Trigona spinipes. Journal of the Brazilian Chemical Society, Fortaleza, v.19, p.532-535, 2008.

JUNKO, I.; CHANG, F-R.; WANG, H-K.; PARK,Y. K.; IKEGAKI, M.; KILGORE, N.; LEE, K-H. Anti-AIDS agents. 481. Anti-HIV activity of moronic acid derivatives and the new melliferone-related triterpenoid isolated from brazilian propolis. J. Nat. Prod. Campinas, v.64, p.1278-1281, 2001.

KERR, W. E.; CARVALHO, G. A.; NASCIMENTO, V. A. Abelha Uruçu: Biologia, manejo e Conservação. 1 ed. Belo Horizonte: Fundação Acangau, 1996. 144 p. (Coleção Manejo da vida silvestre, 2).

SALVADOR, B. M.; ROSÁRIO, F. M.; BOHM, F. M. L. Z. Conhecendo as abelhas sem ferrão. Disponível em: < http://www.fafiman.br/seer/index.php/dialogosesaberes/article/view/10 > Acesso em: 03 set. 2009.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a PICI/UFERSA, pelo apoio financeiro e ao CENAURMN (UFC)

Efeito do tratamento térmico em alguns parâmetros de qualidade do mel de abelha (*Apis mellifera* L.) de diferentes floradas

Wallace Edelky de Souza Freitas[1]; Edna Maria Mendes Aroucha[2]; Glauber Henrique de Sousa[3]

[1] Universidade Federal Rural do Semi-Árido - Departamento Agrotecnologa e Ciências Sociais; Graduando em Agronomia, Bolsista de iniciação científica (wallaceedelke@hotmail.com); [2] Universidade Federal Rural do Semi-Árido - Departamento de Agrotecnologia e Ciências Sociais - Professora, Engª Agro, Dr., Pesquisador CNPq (aroucha@ufersa.edu.br); [3] Universidade Federal Rural do Semi-Árido - Departamento de Ciências Vegetais - Pesquisador Pró-Doc/ CAPES/UFERSA – glauber@ufersa.edu.br

RESUMO

Este trabalho teve por objetivo avaliar o efeito do tratamento térmico em alguns parâmetros de qualidade do mel de abelha (*Apis mellífera* L.) de diferentes floradas. Foram coletados 1 kg de mel de abelha de três floradas diferentes (cajueiro, aroeira e marmeleiro) em maio de 2009, no município de Apodi, região oeste do Rio Grande do Norte, e transportados para o Laboratório de Química do DACS da UFERSA, onde foram fracionados, sendo que um grupo foi analisado físico-quimicamente imediatamente e as demais amostras foram submetidas ao tratamento térmico a 70ºC por 4, 8, 16 e 24 horas. As seguintes avaliações físico-químicas foram avaliadas: umidade, pH, acidez total e açúcares redutores. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial 3x5 (três tipos de mel: cajueiro, aroeira e marmeleiro; e cinco períodos de tratamentos térmicos), com três repetições. Através dos resultados pode-se verificar que a umidade, pH, acidez total e açúcares redutores, após o tratamento térmico, ainda permaneceram dentro das especificações vigentes na legislação, com exceção do mel de cajueiro que manteve a acidez total ligeiramente superior ao mínimo exigido.
Palavras-chave: Acidez total, açúcares redutores, umidade.

ABSTRACT

EFFECT OF HONEY THERMAL TREATMENT ON SOME QUALITY PARAMETERS OF (*Apis mellifera* L.) HONEY OF DIFFERENT FLORAL ORIGIN. The present study was carried out to available the effect of honey thermal treatment on some parameters of quality at honey of different floral origin. Samples were collected about 1 kg of honey of three different floral origin (cashew, aroeira and marmeleiro) in May of 2009, in Apodi, region west of the Rio Grande do Norte and carried to the Chemistry laboratory from the DACS of the UFERSA, where they were fractioned, a group were analyzed immediately, while other samples were submitted to the thermal treatment to 70ºC for 4, 8, 16 and 24 hours. The following evaluations physic and chemistry were determined: humidity, pH, total acidity and reducing sugars. The experimental design utilized was entirely randomized, in factorial 3x5 (three types of honey: cashew, aroeira and marmeleiro; and five periods of thermal treatments), with three repetitions. Through the results it can be verified that the humidity, pH, total acidity and reducing sugars, after the thermal treatment, remained inside of the Brazilians Legislation, with exception of the cashew honey that kept superior total acidity to minimum required.
Keywords: total acidity, reducing sugar, humidity

INTRODUÇÃO

O mel de abelha é um produto rico em carboidrato, semi-líquido, apresenta de 15-20% de umidade. Dependendo da origem polínica pode variar a sua cor, aroma e demais composição físico-química. É considerado uma solução supersaturada de glicose e pode cristalizar durante o

armazenamento. É um alimento utilizado mundialmente por ser considerado um adoçante natural, fonte de energia e pela característica medicinal, que confere resistência imunológica, antibacteriano, antiinflamatório, analgésico, sedativo, expectorante e hiposensibilizador (BENDER, 1992; GARCIA *et al*., 1986; WIESE, 1986).

O Brasil destaca-se por ser o 11º produtor mundial de mel e o nono maior exportador. A Região Nordeste produz em torno de 33,4% do total nacional. Os maiores exportadores nacionais são os estados de SP, RS, CE, PI, PR, SC e RN. No ano de 2008, o setor dobrou o valor das exportações, alcançando US$ 43,57 milhões, aumentou em 42% - 18,27 mil toneladas - o volume negociado com o exterior em relação a 2007 (SECEX/ALICE, 2008).

O mel de abelhas é produzido a partir do néctar das flores ou das secreções procedentes de partes vivas das plantas bem como de excreções de insetos sugadores de plantas que as abelhas recolhem, transformam, combinam com substâncias específicas próprias, armazenam e deixam maturar nos favos da colméia (BRASIL, 2000). A composição química do mel está relacionada diretamente ao tipo de planta, clima, condições ambientais e espécies de abelhas (SERRANO *et al*., 1994). Essas características podem sofrer modificações devido ao armazenamento prolongado, superaquecimento ou fraude. A Legislação Brasileira, através da Instrução Normativa n. 11 de Outubro de 2000 (BRASIL, 2000), regulamenta o padrão de qualidade e identidade do mel comercializado estabelecendo limites que servem para excluir os méis que sofreram algumas práticas de adulteração ou processamento inadequado. Como teor de umidade, hidroximetilfurfural (HMF), açúcares redutores, sacarose aparente, acidez livre, atividade diastásica, sólidos insolúveis em água, minerais e proíbe o uso de corretivos de acidez, corantes, aromatizantes, espessantes, conservadores e edulcorantes de qualquer natureza, sejam eles naturais ou sintéticos.

O processamento térmico frequentemente é utilizado para prevenir a cristalização, bem como evitar a fermentação (Singh *et al*., 1988). Fallico et al. (2004) verificaram que durante o processamento térmico de mel de abelha, de diferentes origens polínicas, houve aumento de HMF bem como de acidez total.

Este trabalho teve por objetivo avaliar o efeito do tratamento térmico em alguns parâmetros de qualidade do mel de abelha (*Apis mellifera* L.) de diferentes floradas.

MATERIAL & MÉTODOS

Amostras (1 kg) de mel de abelha de três floradas diferentes (cajueiro, aroeira e marmeleiro) foram coletadas em maio de 2009, no município de Apodi, região oeste do Rio Grande do Norte. Em seguida foram transportadas para o Laboratório de Química do Departamento de Agrotecnologia e Ciências Sociais da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA),

campus de Mossoró, onde foram fracionadas e um grupo foi analisado físico-quimicamente imediatamente e as demais foram submetidas a 70ºC por 4, 8, 16 e 24 horas.

As avaliações físico-químicas realizadas foram: **umidade** - foi determinada com um refratômetro de Abbé, com correção automática de temperatura; **pH** – com a utilização de um potenciômetro; **acidez total** - foi realizada baseado na neutralização da solução ácida de mel, mediante uso de uma solução de NaOH 0,1N, na presença de fenolftaleína 1%., o valor da acidez foi calculado multiplicando-se o volume gasto de NaOH 0,1N por 10 (peso da amostra, diluída previamente com 75mL de água destilada); **açúcares redutores** - foram realizados conforme método de Lane-Eynon (1934), adaptado por Marchini *et al*. (2004).

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial 3x5 (três tipos de mel: cajueiro, aroeira e marmeleiro; e cinco períodos de tratamentos térmicos), com três repetições. As análises de variância das características avaliadas foram realizadas através do aplicativo software SISVAR. Para os fatores quantitativos foram feitas análises de regressão através dos softwares Table Curve (JANDEL SCIENTIFIC, 1991).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve interação significativa entre os fatores mel e tempo de tratamento térmico para as características pH, acidez, umidade. Para os açúcares redutores não foi significativo o efeito dos tratamentos. O pH aumentou com o tratamento térmico, independente do tipo de mel. O pH do mel de marmeleiro (4,85) manteve-se significativamente superior aos demais. Resultados semelhantes, também, foram detectados por Fallico *et al*. (2003). Trata-se de um parâmetro sem padrão estabelecido oficialmente pela Legislação Brasileira (BRASIL, 2000).

Desdobrando os tempos de tratamentos térmicos dentro dos tipos de mel, verificou-se que a acidez total do mel de marmeleiro (16,02 mEq/kg), cajueiro (56,71 mEq/kg) e aroeira (24,48 mEq/kg) foram significativamente diferentes entre si. A Legislação brasileira estabelece um máximo de 50 mEq/kg para a acidez total em mel para a comercialização.

Desdobrando os tipos de mel dentro de cada tempo de tratamento térmico pode-se observar que a acidez total diminuiu significativamente (Figura 1), com o tempo de tratamento, permanecendo com a acidez superior o mel de cajueiro (56,71 mEq/kg) no final do tratamento térmico.

A umidade do mel de marmeleiro e cajueiro diferiu do mel de aroeira, onde este manteve-se superior aos demais (18,70%). A umidade caiu drasticamente, como previsto, pois a água nessas condições tende a evaporar e com isso as substâncias concentram-se. A Legislação brasileira estabelece teor de umidade máxima de 20% para mel.

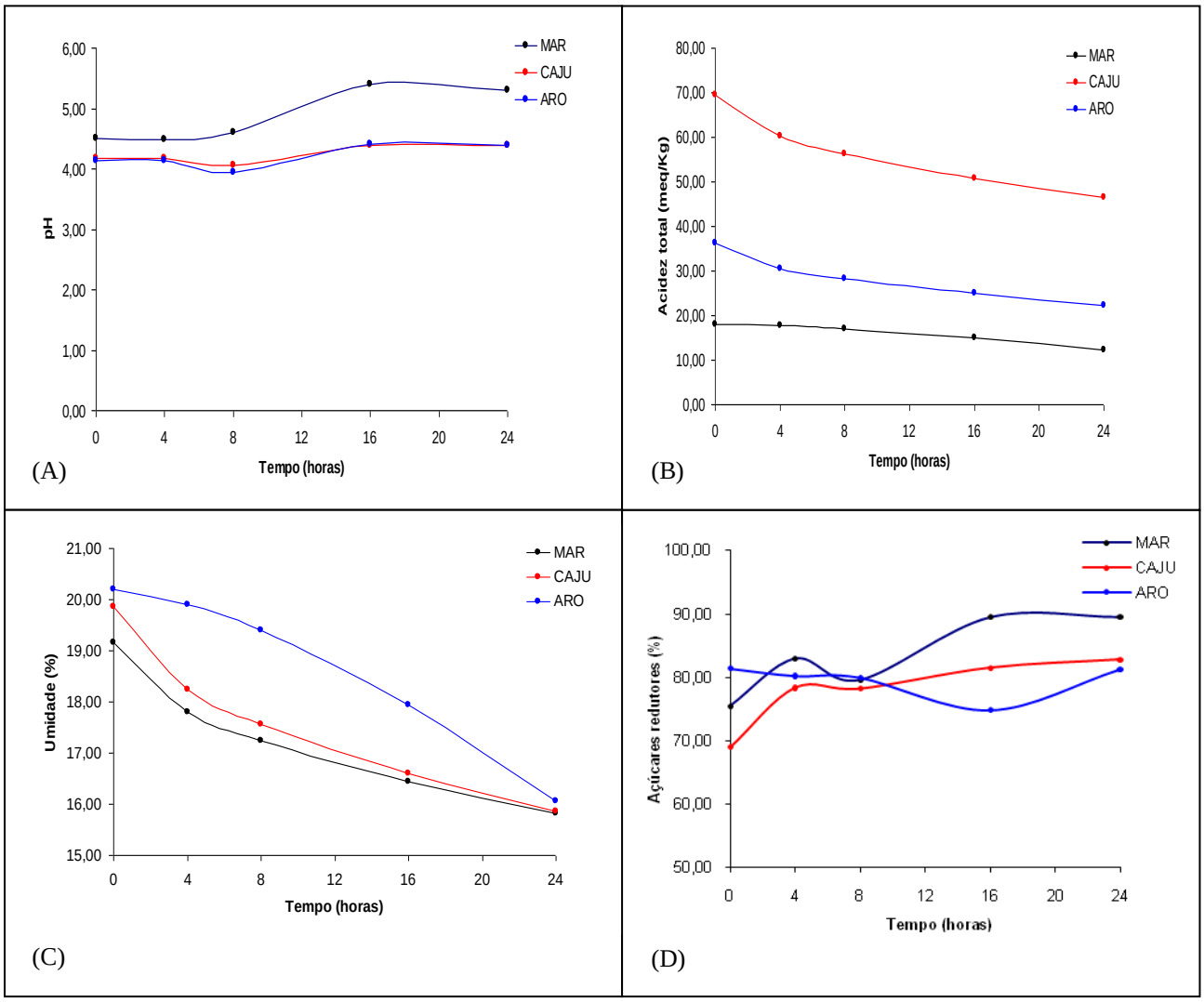


Figura 1. Acidez total (A), pH (B), umidade (C) e açúcares redutores (D) das amostras de mel de marmeleiro, cajueiro e aroeira, coletadas na região de Mossoró-RN, após período de tratamento térmico.

Verificou-se que todas as amostras de mel analisadas, atingiram teores de açúcares redutores mínimos para serem comercializado como mel floral, acima de 65 g/100g. Os açúcares, juntamente com a água, são os principais componentes do mel, onde os monossacarídeos, frutose e glicose, representam 80% e os dissacarídeos, sacarose e maltose, apenas 10% da quantidade total (LANARA, 1981).

Conclui-se que os tratamentos térmicos efetuados no mel não ocasionaram alterações significantes na umidade, pH, acidez total e açúcares redutores, estes permaneceram dentro das especificações vigentes na legislação. Exceto o mel de cajueiro que manteve acidez total superior ao mínimo exigido.

LITERATURA CITADA

BENDER, A. E. **Dicionário de nutrição e tecnologia de alimentos.** São Paulo: ROCA, 1992.

BRASIL, Leis, decretos, etc.Instrução Normativa 11, Diário Oficial, 20 de outubro de 2000. Seção 1, p. 19696-19697. Aprova as Normas o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Mel.

FALLICO, B.; ZAPPALÀ, M.; ARENA, E; VERZERA, A. Effects of conditioning on HMF content in unifloral honeys. Food Chemistry, v. 85, n.2, p.305-313, 2004.

GARCIA, A. et al. La miel de abejas. composicion química, propiedades y usos industriales, **Revista chilena de nutricion**, v. 14, n. 13, p. 183-191, 1986.

JANDEL SCIENTIFIC. User`s manual. Califórnia: Jandel scientific, 280p. 1991.

LANARA. LABORATÓRIO NACIONAL DE REFERÊNCIA ANIMAL. Métodos analíticos oficiais para controle de produtos de origem animal e seus ingredientes; II - Métodos físicos e químicos. Brasilia, 1981. v. 2.

MARCHINI, L. C. ; SOUZA, B. de A. . Composição físico-química, qualidade e diversidade dos méis brasileiros de abelhas africanizadas. In: 16º Congresso Brasileiro de Apicultura e 2º Congresso Brasileiro de Meliponicultura, 2006, Aracaju. Anais..., 2006. v. 1CD.

SECRETARIA DE COMÉRCIO EXTERIOR. SECEX: Banco de dados de exportação - Sistema Alice Web. Disponível em: <http://aliceweb.desenvolvimento.gov.br/>. Acesso em 20/03/2009.

SERRANO, R.B. et al. - La miel. Edulcorante natural por excelência. **Alimentaria**, 29 29-35.1994.

SINGH, N., SINGH, S., BAWA, A. S., & SEKHON, K. S. (1988). Honey—its food uses. Indian Food Packer, 42, 15–25.

WIESE, H. (Coord.). **Nova apicultura**. 7.ed. Porto Alegre: Agropecuária, 1986. 493p.

AGRADECIMENTOS

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

Tensão da água do solo na cultura do tomate em função da cobertura do solo

Alcione Guimarães Freire[1]; José Francismar de Medeiros[1]; Maria Zuleide de Negreiros[1]; Antônio de Pádua Araújo[1]; Daniel da Costa Dantas[1]

[1]Universidade Federal Rural do Semi-Árido - Departamento de Ciências Ambientais e Tecnológicas – CEP: 59625-900, Mossoró-RN, BR 210, Km 147; Graduando em Agronomia, Bolsista de iniciação cientifica/CNPq – (alcionegf@hotmail.com); Projeto financiado com recursos do CNPq

RESUMO

Objetivou-se, com este trabalho, avaliar os efeitos dos tipos de cobertura na tensão da água do solo na cultura do tomate. O experimento foi conduzido em Baraúna, RN, no período de agosto a novembro de 2008. Adotou-se o delineamento experimental em blocos completos, e foram estudados cinco tratamentos (tipos de cobertura do solo): sem cobertura, mulching com filme de polietileno branco-preto, prateado-preto, preto-preto e tecido não tecido (TNT) preto. A irrigação foi efetuada em função da estimativa da ETc para a cultura. Para avaliação da tensão da água no solo, instalaram-se duas baterias de três tensiômetros às profundidades de 15, 30 e 45 cm em cada tratamento, obtendo-se a média semanal para cada profundidade e para todo o perfil. O mulching de coloração preta apresentou menor tensão média no perfil; a lâmina de irrigação utilizada no tratamento sem cobertura foi suficiente para igualar os efeitos da utilização das coberturas dos demais tratamentos; observou-se excesso da lâmina de irrigação a partir da oitava semana; a utilização do mulching proporcionou economia a lâmina de irrigação em relação ao tratamento sem cobertura durante todo o ciclo.
Palavras-chave: *Lycopersicon esculentum* Mill; mulching; tensiômetro.

ABSTRACT

TENSION OF THE WATER OF THE SOIL IN THE CULTURE OF THE TOMATO IN FUNCTION OF THE COVERING OF THE SOIL. This work has the objective is, to evaluate the effects of the covering kinds in the tension of the water of the soil in the culture of the tomato. The experiment was conducted in Barauna, RN, in the period August to November, 2008. Was used in the experimental design with repeated blocks and five treatments were studied (kinds of soil cover): no cover, mulching with polyethylene film, white-black, silver-black, black-black and black TNT. Irrigation was performed according to the estimate of ETc for culture. To evaluate the tension of the water in the soil, set up two batteries of three tensiometers at depths of 15, 30 and 45 cm in each treatment to obtain the weekly average for each depth and for the whole profileThe mulching black staining showed lower average voltage in the profile, the water depth used in the treatment without coverage was sufficient to match the effects of the use of roofs of other treatment, was observed over the water depth from the eighth week, the use of mulching blade of the economy provided irrigation for the treatment without coverage during the entire cycle.
Keywords*: Lycopersicon esculentum* Mill; mulching; tensiometer.

INTRODUÇÃO

O manejo adequado da irrigação é de grande importância na agricultura moderna, pois além de minimizar os custos na produção agrícola, é uma maneira eficiente de suprir a necessidade hídrica da cultura. Para que isso ocorra é necessário realizar o monitoramento da tensão da água no solo. Dentre as técnicas utilizadas, a tensiometria se destaca pelo seu baixo custo e facilidade de manuseio. A cobertura do solo com filme plástico (mulch) em espécies olerícolas torna-se prática

importante porque, além de controlar o balanço de radiação na superfície do solo, proporciona maior desenvolvimento vegetativo e produtividade (SILVA, 2002), evita o desenvolvimento de ervas daninhas (FERREIRA, 2001), aumenta a tolerância ao uso de água de baixa qualidade na irrigação (NASCIMENTO et al., 2000) e promove repelência a insetos (FERREIRA, 2001), além de diminuir a evapotranspiração das culturas (ALLEN et al., 1998). O mulch, por eliminar a evaporação da superfície do solo, permite à planta absorver a água desta camada, região esta de menor concentração de sais e onde chegam primeiro os fertilizantes aplicados via água de irrigação. O uso da cobertura nos solos consiste ainda numa importante alternativa para economia de água na agricultura, principalmente para as regiões semi-áridas, onde ocorrem baixas precipitações e elevadas temperaturas. Melhores resultados se têm conseguido com filmes de polietileno do que com materiais vegetais, possivelmente devido à maior impermeabilidade dos filmes à evaporação da água (ZAPATA et al., 1989). No caso dos filmes prateados, estes refletem maior parte dos raios solares, transmitindo pouca energia aos solos, constituindo-se num dos materiais sintéticos mais adequados para regiões quentes, como é o caso da região Nordeste do Brasil (SGANZERLA, 1991). Esse trabalho teve como objetivo avaliar os efeitos dos tipos de cobertura do solo na tensão da água do solo, visando com isso verificar seu efeito na demanda hídrica do tomateiro sob cultivo com mulching.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no período de agosto a dezembro de 2008, na fazenda WG Fruticultura, localizada em Baraúna - RN, latitude 5° 04’ 44” S, longitude 37° 37’ 26” W e altitude de 94 m, num Cambissolo Háplico de textura argilosa. A evapotranspiração da cultura (ETc) para fins de manejo da irrigação, foi estabelecida a partir da estimativa da evapotranspiração de referência, que foi realizada pelo método de Penman-Monteith, através de dados climáticos obtidos na estação automática do INMET instalada na localidade de Pau-branco, Mossoró-RN, distante 41 km da área experimental e uso de Kc estimado pela técnica do Kc dual (ALLEN et al., 1998). Adotou-se o delineamento experimental em blocos com duas repetições por bloco, e os mesmos foram em número de 10, representados por semanas de medições de tensão. Foram estudados cinco tratamentos (tipos de cobertura do solo): filme de polietileno preto-preto, filme de polietileno prata-preto, filme de polietileno branco-preto, polipropileno preto (agrotêxtil preto) e solo sem cobertura. Foi cultivado o híbrido F1 de tomate SM16, com dupla aptidão (consumo in natura e industrial). As plantas foram arranjadas nas parcelas experimentais no sistema de plantio em fileiras duplas (1,80 x 0,20 x 0,50m). Cada parcela constou de três fileiras duplas de 20 m. O sistema de irrigação utilizado foi o gotejamento, constituído de um conjunto moto-bomba, com cabeçal de controle composto de

filtro de disco, sistema de controle de vazão e pressão e um injetor de fertilizante tipo venturi, tubulações em PVC rígido de 50 mm, linhas laterais de polietileno flexível de 16 mm e gotejadores com vazão de 1,5 $L.h^{-1}$, para uma pressão de serviço de 100 KPa e espaçados na linha de 0,30 m, com uma linha para cada duas fileiras de plantas. A quantidade de água necessária para irrigação foi estimada de acordo com a evapotranspiração da cultura (ALLEN et al., 1998). Este método leva em consideração a evapotranspiração de referência (ETo) e o Kc da cultura para cada estádio de desenvolvimento. Devido à redução da evapotranspiração promovido pelo uso do mulching, as lâminas de irrigação foram ajustadas para cada tratamento a partir do monitoramento da umidade do solo através de tensiômetros. Para avaliação da tensão da água no solo, instalaram-se duas baterias de três tensiômetros às profundidades de 15, 30 e 45 cm em cada tratamento, obtendo-se a média semanal para cada profundidade e para todo o perfil, a partir da terceira semana após o transplantio. Os dados de tensão foram submetidos à análise de variância para verificar o efeito dos tipos de coberturas, com as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se efeito significativo ($p<0,05$) dos tipos de cobertura do solo para as três profundidades estudadas, sendo o mulching preto o que apresentou menor tensão tanto por camada como na média do perfil de todas as camadas ao logo do ciclo. Isso pode ser justificado pelo fato das plantas deste tratamento ter se desenvolvidos menos que as dos demais, com isso a evapotranspiração foi menor ocasionando menor tensão nesta camada, já que de lâmina de irrigação foi igual à dos outros tipos de cobertura (Tabela 1). Analisando a média do perfil observou-se que com exceção do mulching preto, os demais tipos de cobertura apresentaram resultados de tensão iguais. Esperava-se que o solo sem cobertura apresentasse tensões mais altas, mas pelo fato de ter sido utilizada neste tratamento uma lâmina de irrigação 10% superior às demais, houve compensação tensão média para todas as camadas. Observou-se ao longo do ciclo que os tensiômetros responderam satisfatoriamente às variações de umidade do solo, à medida que a lâmina aplicada aumentou as tensões no solo diminuíram uniformemente para todas as camadas (Figuras 1A). Verificou-se uma diminuição das tensões do solo em todas as camadas, a partir da quinta semana, o que pode ser justificada pelo aumento da lâmina real aplicada neste período, justificada pela maior evapotranspiração da cultura. Observou-se na oitava semana, o acúmulo da lâmina excessiva comprovada principalmente pela manutenção da baixa tensão na camada de 45 cm, sendo este acúmulo originário do gradiente hidráulico das camadas superiores. Observou-se para os tratamentos com mulching tanto a lâmina real aplicada quanto a teórica foram inferiores em

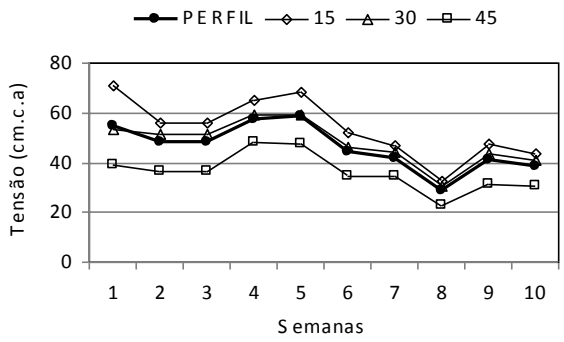
relação ao tratamento sem cobertura, comprovando com isso a maior eficiência do uso da água com esta tecnologia. (Figura 1B).

TABELA 1. Tensões de água no solo para cada profundidade e média no perfil para cada profundidade do solo.

Coberturas	Profundidades			
	15	30	45	média (0 - 45 cm)
	Tensão (cm.c.a)			
S/ cobertura	55,4 A	48,1 ABC	38,1 AB	47,2 A
Branco	55,8 A	51,1 AB	32,8 B	46,6 A
Prateado	57,0 A	52,7 A	39,4 A	49,7 A
Preto	44,8 B	43,4 C	34,0 AB	40,7 B
TNT	56,3 A	44,8 BC	36,0 AB	45,7 A
CV	14,521	14,916	17,765	11,82

Médias seguidas das mesmas letras não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

A.



B.

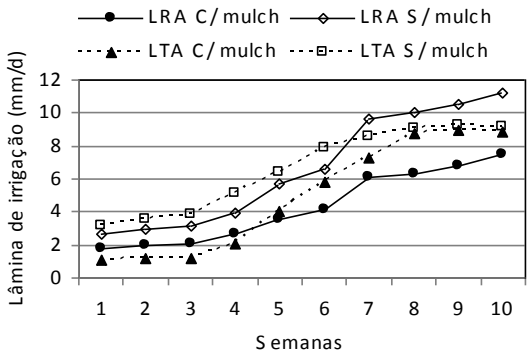


Figura 1: Tensão da água no solo em cada profundidade e média no perfil ao longo do ciclo da cultura (A) e lâminas aplicadas nos tratamentos com e sem mulching ao longo do ciclo (B); LRA - lâmina real aplicada, LTA - lâmina teórica calculada.

O mulching de coloração preta apresentou menor tensão média no perfil; a lamina de irrigação utilizada no tratamento sem cobertura foi suficiente para igualar os efeitos da utilização das coberturas dos demais tratamentos; observou-se excesso da lâmina de irrigação a partir da oitava semana; a utilização do mulching proporcionou economia da lâmina de irrigação em relação ao tratamento sem cobertura durante todo o ciclo.

LITERATURA CITADA

ALLEN, R.G.; L.S.; RAES, D.; SMITH, M. Crop evapotranspiration: guidelines for computing crop water requirements. Rome: FAO, 1998, 297p. (FAO, Irrigation and Drainage Paper, 56).

FERREIRA, R.L.F. Produção e qualidade de melão cultivado sob condições climáticas resultantes de diferentes coberturas de solo e métodos de plantio. Mossoró: ESAM, 2001. 63p. Dissertação Mestrado

NASCIMENTO, I.B. do; MEDEIROS, K.F.; MIRANDA, N.O.; SILVA, M.C.C.; ALVES, L.A.; LISBOA, R.A.; SILVA JÚNIOR, M.J. da. Desenvolvimento vegetativo do melão cultivado sob diferentes intensidades de preparo de solo com e sem mulching. In: Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola, 29, Fortaleza 2000, Anais... Fortaleza: SBEA, 2000. CD-Rom.

SGANZERLA, E. (1991). Nova Agricultura: a fascinante arte de cultivar com os plásticos. 4ed. Porto Alegre: Plasticultura Gaúcha.

SILVA, M.C.C. Crescimento, produtividade e qualidade de frutos do meloeiro sob diferentes níveis de salinidade da água de irrigação e cobertura do solo. Mossoró: ESAM, 2002. 65p. Dissertação Mestrado

ZAPATA M., CABRERA P., BAÑON S., ROTH P., 1989. El melón. Ed. Mundi-Prensa. Madrid. 174 pp.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq pela concessão de recursos financeiros (CNPq/Edital Universal - Processo: 105158/2008-9) e a empresa WG Fruticultura por ter cedido à área para realização do experimento.

Produção de mudas de essências florestais irrigadas com água do rejeito de dessalinizadores

Allisson Américo da Costa Lopes[1]; **Miguel Ferreira Neto**[2]

[1]UFERSA - Km 47 Bairro Pres. Costa e Silva, Mossoró – RN - Estudante de Agronomia (allicostan@gmail.com);
[2]Professor Adjunto do Departamento de Ciências Ambientais e Tecnológicas- UFERSA, BR 110 - Km 47 Bairro Pres. Costa e Silva, Mossoró – RN.

RESUMO

O uso da água do rejeito de dessalinizadores para a produção de mudas de essências florestais pode constitui em uma alternativa viável reduzir os impactos ambientais da técnica da osmose reversa. Os tratamentos foram estabelecidos em delineamento experimental inteiramente casualizados no esquema fatorial 2 x 5 sendo duas espécies florestais jurema-preta (*Mimosa tenuiflora*) e sabiá (*Mimosa caesalpiniifolia* Benth) sob a influência de cinco níveis de salinidade da água de irrigação. Avaliou-se os efeitos da irrigação com água de rejeito de dessalinizadores sob o crescimento de mudas de essências florestais da caatinga. Utilizou-se 25 plantas dentro de cada essência florestal testada, num total de 50 plantas. Os piores efeitos foram observados nas folhas, com acentuada redução da área verde e no acumulo total de massa seca, nos caules para ambas as espécies.
Palavras-chaves: essências florestais; rejeito de dessalinizadores.

ABSTRACT

PRODUCTION OF FOREST SEEDLINGS IRRIGATED WITH WATER FROM THE TAILINGS DESALINATION. The use of water from the tailings desalination for the production of forest seedlings may constitute a viable alternative to reduce the environmental impacts of the technique of reverse osmosis. The study was conducted in a greenhouse. The treatments were established in a completely randomized design in a 2 x 5 and two forest species mimosa (*Mimosa tenuiflora*) and "(*Mimosa caesalpiniifolia* Benth) under the influence of five levels of salinity of irrigation water. We evaluated the effects of irrigation with water from desalination tailings on the growth of seedlings of savanna forest. We used 25 plants within each forest plant tested, a total of 50 plants. The worst effects were observed in the leaves, with marked reduction of green areas in the total accumulation of dry matter in stems of both species.
Keywords: forest trees; tailings desalination.

INTRODUÇÃO

O uso da água do rejeito de dessalinizadores para a produção de mudas de essências florestais pode constitui em uma alternativa viável reduzir os impactos ambientais da técnica da osmose reversa, pois ao se comercializar e expedir essas plantas evitar-se-ia o acúmulo dos sais no ambiente, pois estes seriam levados com o recipiente de cultivo.

Atualmente, mais de um bilhão de pessoas já não tem acesso a água limpa suficiente para suprir suas necessidades básicas diárias. A pecuária, que por vezes contamina rios e lençóis freáticos, contribui de maneira decisiva para a escassez de água, uma vez que, de acordo com relatório publicado em 2003 pela FAO, para se produzir 1 kg de carne são consumidos cerca de

15.000 litros de água, enquanto são necessários apenas 1.300 litros para se produzir a mesma quantidade de grãos (FAO, 2007).

O método usado para a dessalinização no Nordeste tem sido predominantemente, o processo de osmose reversa (Porto et al., 2004). Amorim et al. (2004b) atribuem o predomínio da osmose reversa à simplicidade e robustez do equipamento, aos baixos custos de instalação e operação, incluindo o consumo de energia e de mão-de-obra na operação, à capacidade de tratar volumes baixos a moderados de água bruta, à elevada taxa de recuperação, à continuidade do processo e à excelente qualidade da água tratada; entretanto, a osmose reversa implica na geração de rejeito, uma água residuária do processo e que tem concentração iônica majorada, ou seja, ao se dessalinizar a água salobra, transformando-a em água doce, gera-se um outro tipo de água, mais salina que a própria água salobra e, por conseguinte, com risco de contaminação ambiental elevado. Soares et al. (2005), por exemplo, apresentam um trabalho envolvendo dessalinização de água salobra subterrânea para a produção de mudas cítricas, mostrando o crescimento significativamente superior das plantas irrigadas com água dessalinizada, em comparação com as irrigadas com a água salobra e com a água rejeito da dessalinização.

Neste sentido, objetiva-se no presente trabalho avaliar a produção de mudas de essências florestais irrigadas com água de rejeito de dessalinizadores em ambientes protegidos, visando gerar alternativas para a produção de alimentos, com maior segurança ambiental.

MATERIAL E MÉTODOS

Avaliou-se os efeitos da irrigação com água de rejeito de dessalinizadores sob o crescimento de mudas de essências florestais da caatinga. Os tratamentos foram estabelecidos em delineamento experimental inteiramente casualizados no esquema fatorial 2 x 5 sendo duas espécies florestais jurema-preta (*Mimosa tenuiflora*) e sabiá (*Mimosa caesalpiniifolia* Benth) sob a influência de cinco níveis de salinidade da água de irrigação proveniente da mistura de rejeito da dessalinização (nível) com água potável de Condutividade Elétrica (CE) = 0,5 dS m^{-1}. Para composição dos tratamentos, obteve-se: (T_1= 75 % água de rejeito + 25 % água de abastecimento; T_2= 50 % água de rejeito + 50 % água de abastecimento; T_3= 25 % água de rejeito + 75 % água de abastecimento; T_4= 100 % água de rejeito e T_5= 100 % água de abastecimento).

Utilizou-se 25 plantas dentro de cada essência florestal testada, num total de 50 plantas observadas durante o período de produção de mudas com tempo de cultivo de 90 dias. Para fins de análise de crescimento e desenvolvimento, a cada dia eram realizadas analises de diâmetro e altura do caule. Uma vez removida às plantas do solo, foram avaliados peso de folhas, caules e raízes.

Para análise de altura das plantas foi determinada a distância entre a inserção das raízes até a inserção da folha mais nova, em ambas espécies. O diâmetro do caule foi medido a 2 cm de altura, com o auxílio de um paquímetro.

A biomassa seca das plantas foi obtida após a lavagem da matéria fresca com água destilada. Acondicionou-se o material em papel poroso para posterior secagem em estufa de circulação forçada de ar a temperaturas média de 65 °C até peso constante. Após A secagem a fitomassa foi triturada em moinho tipo Wiley e digerida de acordo com a metodologia proposta no EPA3050.

Para os fatores qualitativos, compararam–se as médias utilizando-se o teste de TUKEY, a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se efeito significativo das salinidades utilizadas para todas as variáveis em estudo: Altura de plantas, área foliar, diâmetro de caule, massa fresca e seca.

A área foliar foi afetada pelos níveis de salinidade, podendo - se observar que, com o aumento gradativo da concentração de sais houve uma redução na mesma, isto caracteriza - se depois dos 15 primeiros dias, após a germinação, tendendo a se manter constante, (Figura 1). Os tratamentos com CE = 0,5 e 2 dS/m apresentaram os melhores resultados, entretanto não diferiram das CE = 4, 6 e 8 dS/m. Os resultados mais baixos de área foliar na CE = 8 dS/m, para sabiá com 10000 cm^2 .

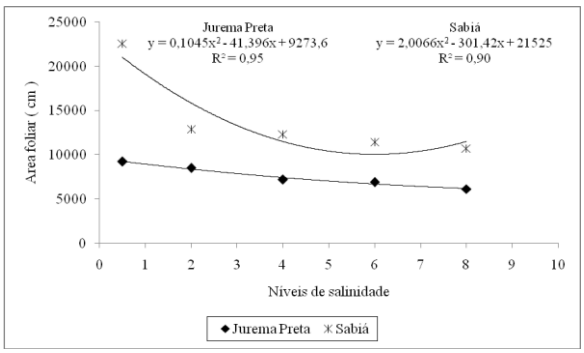


Figura 1 – Equações de regressão da área foliar em sabiá e jurema - preta em função dos níveis de salinidade.

Quando analisado a altura de maneira individualizada pode-se observa que as plantas mais altas foram observadas na CE = 0,5. Ao se analisar as demais salinidades percebem-se um crescimento inicial rápido e uma tendência a ficar constante, não observa - se diferença estatística. As plantas de menor altura atingiram 11 cm, com 8 dS/m, para jurema – preta. Tal comportamento não foi evidenciado no sabiá, visto esta espécie ser bastante tolerante a salinidade, chegando a suportar até 18 dS/m (TAYER, 1987). Não se observou diferença estatística entre os tratamentos aplicados.

Os dados referentes ao acúmulo de massa fresca nas raízes, caules e folhas, da jurema - preta e sabiá, ajustaram - se a modelos quadráticos. Em relação às folhas verificaram-se valores máximos de massa fresca de 18 g para jurema e 11,5 g para o sabiá; seus valores mínimo são respectivamente, 8 e 10 g (Figura 4).

Com relação a massa fresca do caule e raízes, temos: 7,1 e 4 g como valores máximos e 3,5 – 3 g como mínimos, para o caule, (Figura 5). 7 g e 3 g, máximo acumulado nas raízes, sendo 5 e 1 g, mínimos (Figura 6). Tal comportamento foi semelhante ao descrito por Carvalho e Nakagawa (2000), que o acúmulo de massa fresca se faz, inicialmente, de maneira rápida, em seguida começa uma fase de lento e constante acúmulo, qual é mantido por algum tempo, podendo, no final, sofrer um decréscimo, como resultado de perdas causadas pelo efeito negativo do acumulo de sais.

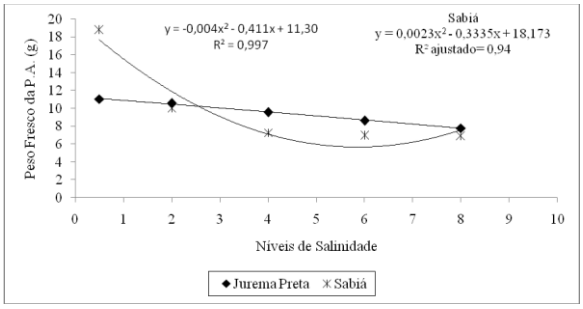


Figura 4 – Equações representativas das modificações ocorridas no acumulo de massa fresca de folhas de *Mimosa tenuiflora* e *Mimosa caesalpiniifolia* Benth.

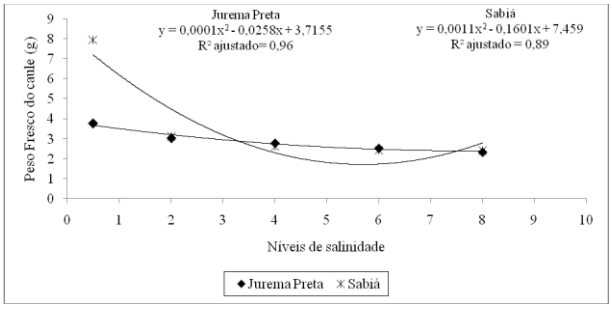


Figura 5 – Equações representativas das modificações ocorridas no acumulo de massa fresca dos caules de *Mimosa tenuiflora* e *Mimosa caesalpiniifolia* Benth.

Conforme foram verificados efeitos significativos de ordem quadrática para a massa e seca das folhas, caules e raízes, de jurema – preta e sabiá. Referindo-se a massa fresca das folhas, os valores máximos estimados foram de 5 e 3 g, respectivamente (Figura 7).

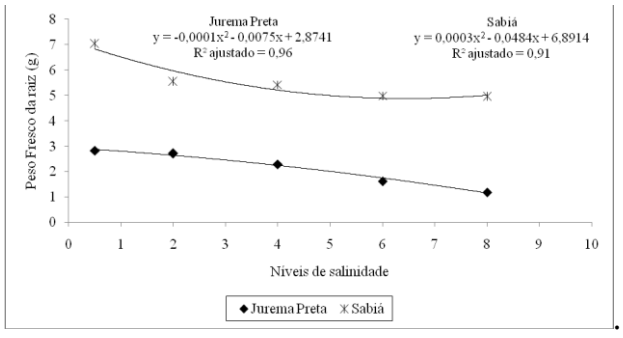


Figura 6 – Equações representativas das modificações ocorridas no acumulo de massa fresca das raizes de *Mimosa tenuiflora* e *Mimosa caesalpiniifolia* Benth.

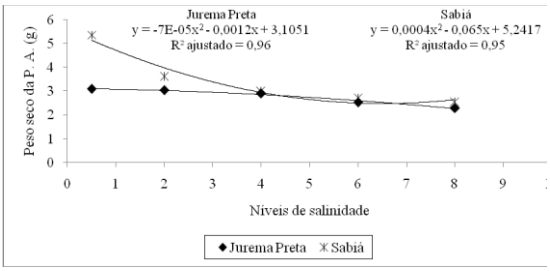


Figura 7 – Equações representativas das modificações ocorridas no conteúdo de massa seca das folhas de *Mimosa tenuiflora* e *Mimosa caesalpiniifolia* Benth.

Com relação a massa seca dos caules, constatou-se que aos 70 e 53 dias após a germinação ocorreram os valores máximos estimados 3 e 4 g, (Figura 8). Para a mesma época constata-se o pico de 4 e 3 g, para as raízes, (Figura 9).

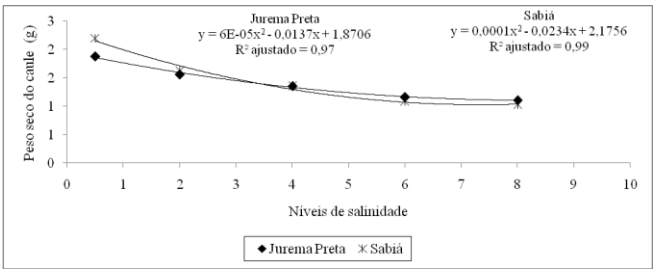


Figura 8 – Equações representativas das modificações ocorridas no conteúdo de massa seca das folhas de *Mimosa tenuiflora* e *Mimosa caesalpiniifolia* Benth.

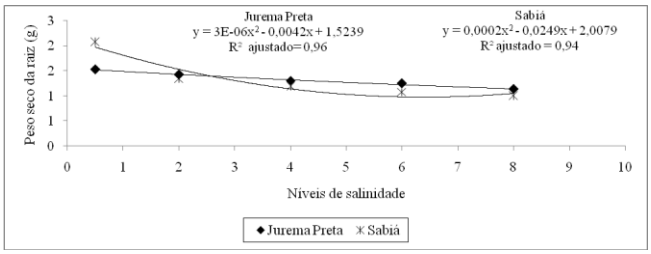


Figura 9 – Equações representativas das modificações ocorridas no conteúdo de massa seca das raizes de *Mimosa tenuiflora* e *Mimosa caesalpiniifolia* Benth.

Para *Mimosa caesalpiniifolia* Benth. Os níveis de salinidade aplicados não interferiram tanto negativamente, como pode - se perceber com a *Mimosa tenuiflora*, nas condições de cultivo em mudas. No entanto, os piores efeitos foram observados nas folhas, com acentuada redução da área verde e no acumulo total de massa seca, nos caules para ambas as espécies.

LITERATURA CITADA

Ahmed, M.; Arakel, A.; Hoey, D.; Thumarukudy, M. R.; Goosen, M. F. A.; Haddabi, M. A.; Belushi, A. A. Feasibility of salt production from inland RO desalination plant reject brine: a case study. Desalination, Amsterdam, v.158, n.1-3, p.109-117, 2003.

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.

Carvalho, P. Água potável via energia solar. Ciência Hoje, Rio de Janeiro, v.27, n.158, p.72-74, 2000.

FAO - FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. S*tatistical databases*. Disponível em: <http://www.fao.org>, 2007.

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.

Evolução do pH e do teor de nitrogênio do solo em duas áreas de melão e efeito sobre a qualidade dos frutos

Allisson Rafael Ferreira da Silva[1]; Neyton de Oliveira Miranda[2]; Ricardo Augusto Callegari[3]; Glêidson Bezerra de Góes[3]

[1]Acadêmico de Agronomia, Universidade Federal Rural do Semi-Árido. BR 110 – km 47, Mossoró, RN, CEP 59625-900. Bolsista do PIBIC – CNPq; [2] Professor Associado. Departamento de Ciências Ambientais e Tecnológicas. E-mail: neyton@ufersa.edu.br. [3]Estudante de mestrado, Universidade Federal Rural do Semi-Árido. Bolsista do CNPq.

RESUMO

O trabalho visou monitorar a evolução do pH e do teor de nitrogênio total do solo e verificar a influência da variação deles sobre a qualidade de frutos de melão. O trabalho foi desenvolvido em Baraúna, RN, onde foram realizadas cinco coletas de solo ao longo do ciclo em duas áreas. As avaliações de qualidade de frutos foram: firmeza de polpa, teor de sólidos solúveis e espessura de polpa. Os teores de nitrogênio e o pH do solo diferiram entre as épocas de amostragem. O teor de sólidos solúveis frutos foi favorecido por maiores teores iniciais de nitrogênio, mas foi prejudicado pelos maiores teores de nitrogênio aos 25 DAS na área um. A firmeza de polpa dos frutos foi prejudicada por maiores teores de nitrogênio entre 38 e 51 DAS. A espessura de polpa dos frutos foi maior onde os teores de nitrogênio eram maiores entre 12 e 25 DAS. O teor de sólidos solúveis dos frutos foi prejudicado pelos maiores valores de pH, enquanto que a firmeza de polpa foi favorecida.
Palavras-chave: *Cucumis melo*; nutrientes do solo; fruticultura irrigada

ABSTRACT

EVOLUTION OF SOIL pH AND NITROGEN CONTENT IN TWO MELON FIELDS AND EFFECT ON FRUIT QUALITY. This work aimet at monitorating evolution of soil pH and nitrogen content and to assess its influence on melon fruit quality. The project was developed in Baraúna, RN, Brazil, where five soil samples were taken in two fields during melon cycle. Characteristics evaluated were: pulp firmness, soluble solids content and pulp thickness. Differences in soil pH and nitrogen content were observed among sampling dates. Soluble solids content had positive influence of higher initial soil nitrogen content, but negative influence of higher soil nitrogen content at 25 DAS. Pulp firmness had negative influence of higher nitrogen levels between 38 and 51 DAS. Pulp thickness was larger where soil nitrogen content were higher between 12 and 25 DAS. Soluble solids content had negative influence of higher soil pH levels, while fruit firmness had positive influence.
Keywords: *Cucumis melo*; soil nutrients; irrigated fruit production

INTRODUÇÃO

O Brasil contribui com 10% das exportações mundiais de melão, e sua produção, na safra de 2005/2006, aumentou 44% em volume e 26 % em valor. A produção brasileira cresceu de 37 mil para 349 mil toneladas entre 1981 e 2004. A cultura se destaca na região nordeste, com cerca de 95 % da produção, sendo a região de Mossoró e Açu, no Rio Grande do Norte, a principal produtora, com mais de sete mil hectares plantados e produção ao redor de 190 mil toneladas, seguida do Baixo Jaguaribe, no Ceará, e do Submédio São Francisco (BRAGA SOBRINHO et al., 2008).

O nitrogênio é importante na fisiologia dos frutos de melão, os quais, em plantas deficientes, apresentam polpa mole, são deformados e descoloridos; em plantas bem supridas, os frutos apresentam polpa consistente, formato regular e cores firmes (FARIA & FONTES, 2003). O nitrogênio é essencial para a síntese de aminoácidos, clorofila, alcalóides, ácidos nucléicos, hormônios, enzimas e vitaminas. Além disso, influenciam o desenvolvimento radicular, a absorção do potássio e a maturação dos frutos. No meloeiro, o nitrogênio influencia o percentual de suco, conteúdo de sólidos solúveis, acidez total, espessura da casca, peso e número de frutos. O excesso de nitrogênio promove o desenvolvimento de coloração verde-escuro das folhas, os ramos são suculentos e as plantas são menos resistentes às pragas e doenças (CRISÓSTOMO et al., 2002).

Aplicação excessiva de nitrogênio causa crescimento vegetativo excessivo e redução da produção comercial de frutos de melão, podendo causar salinização do solo. Maiores doses de nitrogênio, até determinado limite, causam acréscimo na área foliar, na massa da folha, na intensidade da cor verde das folhas, no número de flores e de frutos por planta, refletindo na massa média e na produção de frutos de melão (CARDOSO et al., 2006). O pH influencia a solubilidade, concentração e forma iônica dos nutrientes no solo e a absorção e utilização deles pela planta (McBRIDE & BLASIAK, 1979). A faixa ideal de pH para o meloeiro, citada por Faria e Fontes (2003), está entre 6,0 e 7,5. Segundo França et al. [2000] a produtividade e qualidade de produtos agrícolas são menores em locais do campo onde pH e concentrações de nutrientes são baixos ou ocorre deficiência, mesmo se a fertilidade média é adequada. Malavolta et al. [1997] atribui ao pH isoladamente grande influência na disponibilidade de nutrientes, sendo que na faixa entre 6,0 e 6,5 os macronutrientes têm disponibilidade máxima.

Este trabalho visou a monitorar a evolução do pH e do teor de nitrogênio total do solo em duas áreas de produção de melão e verificar se a variação deles influenciou a qualidade dos frutos.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido na WG Agropecuária Ltda., em Baraúna, RN, em CAMBISSOLO EUTRÓFICO. A primeira área foi semeada em 12/08/2008 e colhida em 15/10/2008; a segunda área foi semeada em 05/09/2008 e colhida em 10/11/2008. O híbrido 'Iracema', de melão amarelo, foi conduzido em espaçamento de 2,0 x 0,40 m. A irrigação utilizou tubos com gotejadores espaçados de 0,40 cm e vazão de 1,5 L h^{-1}. Foram realizadas cinco coletas de solo, na camada de 0 a 20 cm, aos 12, 25, 38, 51 e 64 dias após semeadura (DAS), para a realização das determinações de pH em água e nitrogênio total, conforme EMBRAPA (1997). As avaliações de qualidade foram feitas em cinco frutos de cada parcela e incluíram: firmeza de polpa, teor de sólidos solúveis totais (SST) e espessura da polpa. As metodologias empregadas foram as mesmas

utilizadas por Paiva et al. (2003). A análise dos dados foi realizada por meio da estatística descritiva e correlação de Spearman entre as variáveis de qualidade e as médias das datas de determinação de cada característica. As médias de cada amostragem foram comparadas pelo teste t ($p < 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A média do teor de sólidos solúveis totais (SST) foi maior na área um, mas maiores valores máximos e amplitude ocorreram na área dois (Tabela 1). A média de 9,04 % para SST está abaixo dos padrões mínimos para exportação, de 10 a 12% para melões amarelos (FILGUEIRAS et al., 2000). A espessura de polpa média de 3,48 e 3,25 cm, é semelhante a valores entre 3,1 a 4,8 cm de genótipos de melão amarelo (PAIVA et al., 2003) e entre 2,8 e 3,4 cm para o Gold Mine. Maior espessura de polpa diminui a cavidade de sementes e aumenta resistência ao transporte. A baixa firmeza de polpa (ao redor 22 N) indica possíveis problemas no manuseio, transporte e armazenamento, já que os valores aceitos estão entre 24 e 40 N (FILGUEIRAS et al., 2000).

Tabela 1. Estatística descritiva de características de qualidade em duas áreas (A1 e A2) cultivadas com melão 'Iracema' em Baraúna, RN, 2008

	Mínimo		Média		Máximo		Amplitude		CV (%)	
	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2
SST (%)	7,7	6,7	9,04	8,30	10,80	11,60	3,1	4,90	8,8	10,21
FIRMEZA (N)	17,93	17,80	21,67	22,16	26,30	26,25	8,32	8,45	10,4	9,11
ESPOLP (cm)	3,10	1,5	3,48	3,25	3,90	3,95	0,80	2,45	5,65	12,10

CV = coeficiente de variação; SST = teor de sólidos solúveis totais (%); ESPOLP = espessura de polpa (cm).

Os teores de nitrogênio no solo (Tabela 2) variaram entre as datas, sendo que a área um apresentava maiores teores aos 25 DAS, diminuindo até o fim do ciclo. Na área dois, o teor máximo foi observado aos 38 DAS. A diminuição nos teores de nitrogênio total, apesar da adubação frequente, se deve à absorção pelas plantas e perdas de nitrogênio, maiores do que outros nutrientes.

As correlações indicam que SST, nas duas áreas, foi influenciado positivamente pelos teores de nitrogênio do solo no início do ciclo. O mesmo ocorreu com a espessura de polpa na área dois. No entanto, na área um, o SST foi prejudicado por teores mais altos de nitrogênio no solo aos 25 DAS. Ao mesmo tempo, estes teores de nitrogênio favoreceram a espessura da polpa dos frutos.

A influência positiva dos teores de nitrogênio do solo no início do ciclo sobre SST e espessura de polpa (Tabela 3) indica que os maiores teores de nitrogênio no início do ciclo favoreceram o crescimento inicial das plantas. O maior teor de nitrogênio no solo, aos 25 DAS, se correlacionou negativamente com SST e, ao mesmo tempo, favoreceu a espessura da polpa. A firmeza de polpa foi prejudicada por maiores teores de nitrogênio aos 38 e aos 51 DAS na área dois.

Tabela 2. Estatística descritiva de valores de nitrogênio total do solo (g kg^{-1}) em cinco épocas do ciclo em duas áreas (A1 e A2) cultivadas com melão.

	Mínimo		Média		Máximo		Amplitude		CV (%)	
DAS	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2
12	0,79	0,61	1,33 b	1,11 ab	1,66	1,49	0,87	0,88	12,20	16,56
25	1,14	0,70	1,43 a	0,98 c	2,10	1,23	0,96	0,53	16,90	12,61
38	0,79	0,44	1,11 cd	1,24 a	1,66	2,54	0,88	2,10	15,70	40,38
51	0,87	0,70	1,08 d	1,05 b	1,31	1,31	0,44	0,61	9,80	14,19
64	0,87	0,70	1,13 c	1,20 a	1,31	1,84	0,44	1,14	8,10	15,24
Geral	1,09	0,86	1,24	1,12	1,41	1,42	0,32	0,56	6,30	12,70

CV = coeficiente de variação. Médias de cada época, seguidos das mesmas letras não diferem pelo teste t ($p < 0,05$). DAS = dias após semeadura.

Tabela 3. Correlações de Spearman entre características de qualidade e teores de nitrogênio total do solo em cinco épocas do ciclo em duas áreas (A1 e A2) cultivadas com melão.

DAS	12		25		38		51		64		Média	
	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2
SST (%)	0,29	0,43	-0,55	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FIRMEZA (N)	-	-	-	-	-	-0,29	-0,32	-	-	-	-	-
ESPOLP (cm)	-	0,30	0,49	-	-	-	-	-	-	-	0,39	-

SST = teor de sólidos solúveis totais (%); ESPOLP = espessura de polpa (cm). DAS = dias após semeadura.

O pH do solo era alcalino e diferiu entre as cinco épocas de amostragem. Em geral, os valores de pH aumentaram ao longo do ciclo, o que ficou mais evidenciado na área dois (Tabela 4), isto se deve à água de irrigação de origem calcária, segundo Crisóstomo et al. (2002).

Tabela 4. Estatística descritiva de valores de pH do solo em cinco épocas do ciclo em duas áreas (A1 e A2) cultivadas com melão em Baraúna, RN, 2008

	Mínimo		Média		Máximo		Amplitude		CV* (%)	
DAS	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2
12	6,82	6,46	7,15 C	7,14 C	7,48	7,68	0,66	1,22	2,4	4,53
25	6,50	6,64	7,51 A	7,01 D	7,99	7,37	1,49	0,73	4,3	3,20
38	6,84	6,83	7,31 B	7,40 B	7,70	7,96	0,86	1,13	3,5	3,42
51	7,23	6,71	7,56 A	7,36 AB	7,83	7,74	0,60	1,03	2,2	3,36
64	6,88	6,69	7,52 A	7,42 A	7,90	7,83	1,02	1,14	3,0	4,23
Geral	7,01	7,00	7,41	7,26	7,69	7,49	0,60	0,49	1,8	1,65

*CV é o coeficiente de variação. Médias de pH por época seguidos das mesmas letras não diferem pelo teste t ($p < 0,05$). DAS = dias após semeadura.

Na área dois observou-se correlação apenas entre espessura de polpa e pH do solo na quinta amostragem (Tabela 5); na área um, o SST foi influenciado negativamente na primeira, segunda e quinta amostragens; a firmeza de polpa foi influenciada positivamente pelo pH do solo no início do ciclo e a espessura de polpa, apenas pelo pH da quarta amostragem. Em geral os maiores valores de pH causaram correlação negativa, com exceção da coleta 3 cujas as correlações foram positivas. O efeito negativo sobre o SST e positivo sobre a firmeza dos frutos, pode ser atribuído ao atraso na maturação dos frutos sob deficiência de alguns nutrientes induzida pela alcalinidade do solo.

Tabela 5. Correlações de Spearman entre características de qualidade e valores de pH do solo em cinco épocas do ciclo em duas áreas cultivadas (A1 e A2) com melão em Baraúna, RN, 2008

DAS	12		25		38		51		64		Média	
	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2
SST (%)	-0,36	-	-0,31	-	-	-	-	-	-0,30	-	-0,37	-
FIRMEZA (N)	0,42	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,42
ESPOLP (cm)	-	-	-	-	-	-	0,31	-	-	0,28	-	-

SST = teor de sólidos solúveis totais (%); ESPOLP = espessura de polpa (cm). DAS = dias após semeadura.

O pH e o teor de nitrogênio no solo diferiu entre épocas de amostragem. O SST foi maior com maiores teores iniciais de nitrogênio, porém foi prejudicado por maiores teores aos 25 DAS na área um. A firmeza de polpa foi prejudicada por maiores teores de nitrogênio entre 38 e 51 DAS e a espessura de polpa foi favorecida por maiores teores de nitrogênio entre 12 e 25 DAS. O SST foi prejudicado pelos valores de pH, enquanto que os valores de firmeza de polpa foram favorecidos.

LITERATURA CITADA

BRAGA SOBRINHO, R.; GUIMARÃES, J.A.; FREITAS, J. de A.D. de; TERAO, D. 2008. Produção integrada de melão. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 338p.

CARDOSO, F.C.; GUERRA, H.O.C.; CHAVES, L.H.G. 2006. Nitrogênio residual em solo adubado com diferentes fontes e intervalos de aplicação de nitrogênio. Caatinga,19:161-168.

CRISÓSTOMO, L. A., SANTOS, A. A., HAJI, B. V. , FARIA.C. M. B., SILVA, D. J., FERNANDES, F. A. M, SANTOS, F. J. S., CRISÓSTOMO, J. R , FREITAS, J. A. D., HOLANDA, J. S.,, CARDOSO, J. W., COSTA, N. D. 2002. Adubação, irrigação, híbridos e práticas culturais para o meloeiro no Nordeste. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical. 21 p. Circular Técnica, 14.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos.1997. Manual de métodos de análise de solos. Rio de Janeiro. 212 p.

FARIA, C.M.B; FONTES, R.R. Nutrição e adubação. In: SILVA, H.R.; COSTA, N.D. Melão, Produção Aspectos técnicos. Brasília: Embrapa Hortaliças, Embrapa Semi-Árido, 2003. p.40-50.

FILGUEIRAS, H.A.C.; MENEZES, J.B.; ALVES, R.E.; COSTA, F.V.; PEREIRA, L.S.E.; GOMES JÚNIOR, J. 2000. Colheita e manuseio pós-colheita. In: ALVES, R.E. Melão. Pós-Colheita. Brasília: EMBRAPA. p.23-41.

FRANÇA, G.E.; OLIVEIRA, A.I.; MANTOVANI, E.C.; ANDRADE, C.L.T.; MARRIEL, I.E. Análise preliminar de mapas de variabilidade espacial da fertilidade do solo. In: BORÉM, A. et al. Agricultura de precisão. Viçosa: UFV, 2000. p.77-92

HAVELY, I.; BOAZ, M.; ZOHAR, Y.; SHANI, M.; DAN, H. Trickle irrigation. Rome:FAO, 1973. 153 p. (FAO: Irrigation and Drainage Paper, 14).

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

McBRIDE, M.B.; BLASIAK, J.J. Zinc and copper solubility as a function of pH in an acid soil. Soil Science Society of America. Journal, Madison, v.43, p.866-870, 1979.

PAIVA, W.O.; LIMA, J.A.A.; PINHEIRO NETO, L.G.; RAMOS, N.F.; VIEIRA, F.C. 2003. Melão Tupã: produtividade, qualidade do fruto e resistência a viroses. Horticultura Brasileira, 21:539-544.

Desenvolvimento de softwares para manejo da irrigação: cálculo da evapotranspiração da cultura

Andre Herman Freire Bezerra[1]; Sérgio Luiz Aguilar Levien[1]

[1]Universidade Federal Rural do Semi-Árido - Departamento de Ciências Ambientais e Tecnológicas (sergiolevien@ufersa.edu.br), BR 110 – km 47, Mossoró, RN, CEP 59625-900; Bolsista PIBIC CNPq/UFERSA (andré.herman@yahoo.com)

RESUMO

As necessidades hídricas das culturas são bastantes 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, entre outros fatores. Para a melhoria no manejo da irrigação é necessário saber a quantidade ideal de água a ser utilizada pela planta. Neste trabalho, são apresentadas duas ferramentas computacionais, o software de simulação do Kc single (SingleKcSIM) e do Kc dual (DualKcSIM), que servem para auxiliar o irrigante, ajustando os coeficientes culturais para os diferentes tipos de solo e clima, permitindo ao usuário também alterar a duração das fases da cultura para uma maior precisão no resultado final.
Palavras-chave: FAO56; manejo de água; coeficiente da cultura

ABSTRACT

SOFTWARE DEVELOPMENT FOR IRRIGATION MANAGEMENT: CROP EVAPOTRANSPIRATION CALCULATION. The crop water needs are quite variable and depend, mainly, of weather conditions. The crop water need express itself, normally, by the evapotranspiration and it depends of meteorological conditions, soil water quantity, crop's health and nutrition, among others factors. To improve the irrigation management is necessary to know the amount of water to be used by the plant. In this paper, computational tools are presented, the Kc single and Kc dual simulation softwares (SingleKcSIM and DualKcSIM), which adjusts the crop coefficients for different soil and climate types. The user can change the duration of the crop development stages to obtain a better precision on the final result.
Keywords: FAO56; water management; crop coefficient

INTRODUÇÃO

Nas regiões áridas e semi-áridas, a limitação da água deve ser particularmente considerada no planejamento da irrigação, visando à necessidade de otimização dos recursos hídricos disponíveis para a maximização da receita líquida por unidade de volume de água aplicado (ANDRADE JÚNIOR et al., 2001).

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-Montheith 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.

O coeficiente de cultura está diretamente relacionado ao índice de área foliar (ALLEN et al., 1998), que está relacionada à quantidade de nutrientes disponíveis para a planta, como de nitrogênio e a lâmina de irrigação ministrada (MEDEIROS et al., 2005).

A simulação do coeficiente cultural (Kc) é de extrema importância para a precisão deste dado, já que, aliado com a evapotranspiração, sugere a lâmina de água a ser aplicada. Dois tipos de Kc podem ser determinados, o Kc single (ou médio), que é mais utilizado em projetos de sistemas de irrigação, e o Kc dual, em que a transpiração basal e a evaporação do solo são separadas para aumentar a precisão (ALLEN et al., 2007). Os Kc single e dual representam, em um determinado dia, os fluxos médios de evaporação da superfície do solo e da planta (transpiração) e varia em função da idade da planta (crescimento e desenvolvimento), tipo de solo, cultura e ambiente.

Valores de Kc para várias culturas foram apresentados primeiramente em FAO Irrigation and Drainage Papers No. 24 e No. 33 e foram estimados a partir de uma cultura de referência. Esses valores devem ser ajustados para as condições edafoclimáticas de cada região e, utilizando o método proposto por FAO Irrigation and Drainage Papers No. 56 foram desenvolvidas ferramentas computacionais (SingleKcSIM e DualKcSIM) que, em conjunto com um banco de dados climatológico onde se encontra os dados referentes à região a ser feito o plantio da cultura, pode-se ajustar esses coeficientes.

MATERIAL E MÉTODOS

De acordo com o método da FAO, o crescimento da cultura é dividido em 4 estádios, representados por três diferentes coeficientes de cultura: Kc inicial, Kc médio e Kc final. O primeiro estádio coincide com o Kc inicial, que compreende o dia do plantio até o dia em que a cultura cobre cerca de 10% do solo. O segundo estádio é chamado de estádio de desenvolvimento que vai desde 10% até os 75% de cobertura do solo. O terceiro estádio coincide com o Kc médio, começa no fim do segundo estádio e termina quando a planta começa a consumir menos água devido ao envelhecimento. O quarto estádio inicia-se no final do terceiro estádio, quando o uso de água pela planta é mínimo ou cessa, e termina na colheita (Kc final). Pelo método da FAO, os coeficientes da cultura são representados por linhas retas que conectam os quatro estádios de desenvolvimento da planta.

- **SingleKcSIM -** O Kc inicial é determinado por (ALLEN et al., 1998; ALLEN et al. 2006):

$$Kc_{ini} = \frac{TEW - (TEW - REW)\exp\left(\dfrac{-(t_w - t_1)E_{so}\left(1 + \dfrac{REW}{TEW - REW}\right)}{TEW}\right)}{t_w \cdot ET_o} \quad (1)$$

em que, Kc_{ini} é o coeficiente de cultura em sua fase inicial; TEW é a água totalmente evaporável, em mm; REW é a água prontamente evaporável, em mm; t_w é o tempo médio entre eventos de molhamento, em dia; t_1 é o tempo em que se completa a fase de secamento do estádio 1, em dia; E_{so} é a taxa potencial de evaporação, em mm dia^{-1}; e ET_o é a evapotranspiração de referência média durante o período inicial da cultura, em mm dia^{-1}.

O tempo médio entre eventos de molhamento é definido pela equação (PEREIRA, 2004):

$$t_w = \frac{L_{ini}}{n_w} \tag{2}$$

O Kc médio é determinado pela equação (ALLEN et al., 1998; ALLEN et al. 2006):

$$Kc_{med} = Kc_{med(Tab)} + [0{,}04(u_2 - 2) - 0{,}004(UR_{\min} - 45)]\left(\frac{h}{3}\right)^{0,3} \tag{3}$$

em que, Kc_{med} é o coeficiente da cultura em seu estádio intermediário; $Kc_{med(Tab)}$ é o valor de Kc_{med} tabelado; u_2 é a velocidade média do vento durante o estádio, em m s^{-1}; UR_{min} é a umidade relativa média do ar durante o estádio, em %; e h é a altura média da planta durante o estádio, m.

O Kc final é determinado pela equação (ALLEN et al., 1998; ALLEN et al. 2006):

$$Kc_{end} = Kc_{end(Tab)} + [0{,}04(u_2 - 2) - 0{,}004(UR_{\min} - 45)]\left(\frac{h}{3}\right)^{0,3} \tag{4}$$

em que, Kc_{end} é o coeficiente da cultura em seu estádio final; $Kc_{end(Tab)}$ é o valor de Kc_{end} tabelado.

- **DualKcSIM** - O Kc dual é representado por (ALLEN et al., 1998; ALLEN et al. 2006):

$$Kc = (Kcb + Ke) \tag{5}$$

em que, *Kcb* é o coeficiente de evaporação basal da cultura; e *Ke* é o coeficiente de evaporação do solo. O Kcb é dado pela equação (ALLEN et al., 1998; ALLEN et al. 2006):

$$Kcb = Kcb_{(tab)} + [0{,}04(u_2 - 2) - 0{,}004(RH_{\min} - 45)]\left(\frac{h}{3}\right)^{0,3} \tag{6}$$

em que, $Kcb_{(tab)}$ é o valor do Kcb_{mid} ou do Kcb_{end} tabelados,

O Ke é dado por (ALLEN et al., 1998; ALLEN et al. 2006):

$$Ke = Kr(Kc_{\max} - Kcb) \leq f_{ew} \cdot Kc_{\max} \tag{7}$$

em que, *Kr* é o coeficiente de redução da evaporação; $Kc_{\max}$ é o valor máximo do Kc seguido de chuva ou irrigação; f_{ew} fração do solo que é exposta e molhada, onde a maior parte da evaporação ocorre.

O Kr é definido por (ALLEN et al., 1998; ALLEN et al. 2006):

$$Kr = \frac{TEW - D_{e,i-1}}{TEW - REW} \tag{8}$$

em que, $D_{e,i-1}$ é a profundidade acumulada de evaporação da superfície do solo no dia *i-1* (dia anterior), em mm. Para estimar o valor diário de Ke, é necessário um balanço hídrico diário da camada superfifial do solo. Esse cálculo, para frações úmidas e expostas do solo (f_{ew}) é dado por (ALLEN et al., 1998; ALLEN et al. 2006):

$$D_{e,i} = D_{e,i-1} - \left(P_i - RO_i\right) - \frac{I_i}{f_w} + \frac{E_i}{f_{ew}} + T_{ew,i} + DP_{e,i} \tag{9}$$

em que, P_i é a precipitação no dia *i*, em mm; escoamento superficial ocorrido no dia *i*, em mm; I_i é a lamina de irrigação aplicada no dia *i*, em mm; f_w é a fração do solo molhada pela irrigação; E_i é a evaporação no dia *i*, em mm; T_{ew} é a transpiração da camada úmida e exposta da superfície do solo no dia *i*, em mm; $DP_{e,i}$ é a perda por percolação profunda no dia *i*, em mm;

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os Softwares de Simulação de Kc Single (SingleKcSIM) e Kc Dual (DualKcSIM) foram desenvolvidos utilizando a linguagem de programação C# no ambiente de desenvolvimento Microsoft® Visual C# 2005 Express Edition. 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.

Através do SingleKcSIM e do DualKcSIM, o usuário poderá fazer uma simulação do coeficiente de cultura em sua região, desde que se tenha os dados necessário para isto. Esses dados deverão estar armazenados num banco de dados previamente estabelecido para que o programa funcione. O banco de dados utilizado pelo programa é o Microsoft Access, escolhido devido a sua fácil utilização, podendo-se importar facilmente planilhas do Excel com dados climatológicos, por exemplo. As telas iniciais dos programas (Figura 1) apresentam vários campos, alguns a serem preenchidos pelo usuário e outros que são preenchidos automaticamente pelo banco de dados.

Depois de se escolher o banco de dados para obtenção dos valores requeridos (tais como umidade relativa, temperatura, velocidade do vento) e a escolha da cultura, o software mostrará automaticamente a duração de cada um de seus estádios, podendo ser alterados pelo usuário caso seja necessário. O usuário deve também inserir os dados relativos ao solo em que a cultura será plantada e dados sobre o sistema de irrigação e seu respectivo fator de molhamento (f_w). Caso não

se tenha dados de solo detalhados, o usuário pode escolher entre textura fina (argilosa), média (argilo-arenosa) ou grossa (arenosa), arriscando-se a ter uma baixa precisão da simulação.

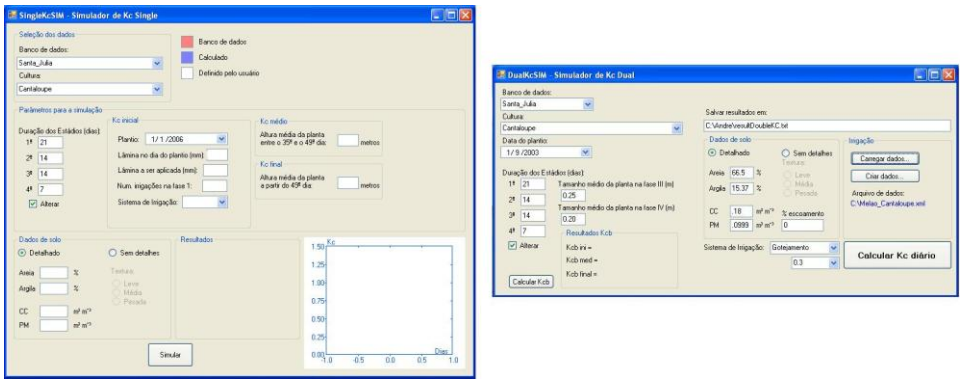


Figura 1. Telas iniciais dos programas SingleKcSIM e DualKcSIM, respectivamente.

Os dados referentes à irrigação são inseridos distintamente em cada um dos programas devido à diferenças do próprio método (Kc single e Kc dual). No SingleKcSIM, basta inserir a lâmina aplicada no dia do plantio, a lâmina a ser aplicada no decorrer do ciclo da cultura, o número de irrigações durante o 1º estádio e as alturas da cultura nos estádios 3 e 4. Já no DualKcSIM, pode-se criar uma tabela de irrigação em que se encontra as lâminas aplicadas diariamente durante todo o ciclo da cultura (Figura 2). Pode-se ainda salvar essa tabela para ser carregada numa nova simulação.

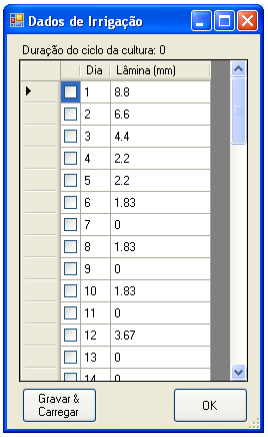


Figura 2. Tela que apresenta o calendário de irrigação

É mostrado na Figura 3 as telas de resultados dos softwares. Ambos apresentam os valores numérica e graficamente para uma melhor visualização dos resultados.

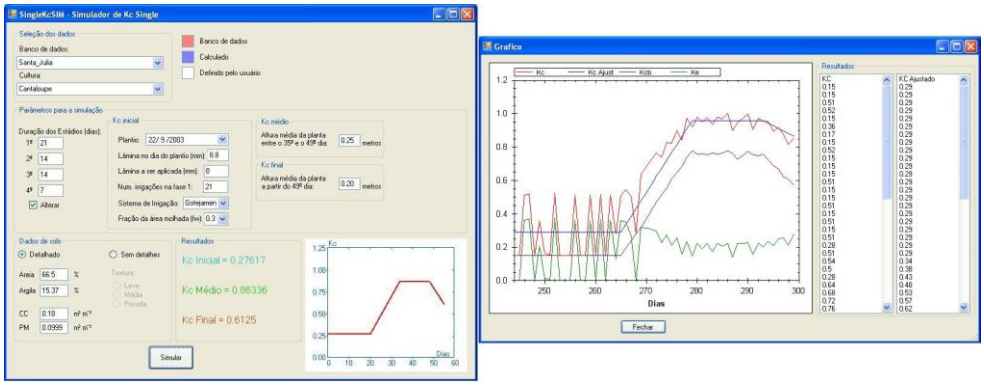


Figura 3. Telas de resultados.

O SingleKcSIM e o DualKcSIM são dois softwares que simulam o coeficiente de cultura single e dual, respectivamente, através do método proposto em FAO56 e são ferramentas que auxiliam no planejamento e no manejo da irrigação.

LITERATURA CITADA

ANDRADE JÚNIOR, A.S.; FRIZZONE, J.A.; BASTOS, E.A.; CARDOSO, M.J.; RODRIGUES, B.H.N. Estratégias ótimas de irrigação para a cultura da melancia. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.36, n.2, p. 301-305, 2001.

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

ALLEN, R.G.; PEREIRA, L.S.; RAES, D.; SMITH, M. Evapotranspiración del cultivo: guías para la determinación de los requerimientos de agua de los cultivos. Roma, Itália: FAO, Irrigation and Drainage Paper 56. 298p. 2006.

ALLEN, R.G.; WRIGHT, J.L.;PRUITT, W.O.;PEREIRA, L.S.; JENSEN, M.E. Water Requirements. In *Design and Operation of Farm Irrigation Systems*, p. 207-288. St. Joseph, ASABE, 2007

MEDEIROS, J.F.; SILVA, J.N.; NASCIMENTO, K.C.N.S.; LEVIEN, S.L.A.; OLIVEIRA, F.A.; DUTRA, I. Evapotranspiração do melão pele-de-sapo irrigado com diferentes lâminas e fertirrigado com diferentes doses de nitrogênio e potássio. ITEM Irrigação e Tecnologia Moderna, Brasília, n.67, p. 68-71, 2005.

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

Concentração e fases de exposição da salinidade em plantas de melão cultivado em fibra de coco sob condições protegidas

André Moreira de Oliveira[1]; Nildo da Silva Dias[1]; Osvaldo Nogueira de Sousa Neto[1]

Universidade Federal Rural do Semi-Árido – Departamento de Ciências Ambientais – Mossoró/RN – BR 110, Km 47

RESUMO

No semi-árido a escassez de água de boa qualidade faz com que os produtores utilizem água salobra para preparar a solução nutritiva da irrigação. Com o objetivo de investigar a utilização de água salobra na irrigação de melão (*Cucumis melo* L., cv. AF 015) cultivado em fibra de coco sob condições protegidas, plantas foram nutridas com solução salina de concentração 1,1 (testemunha); 2,5; 4,0 e 5,5 dS m^{-1} aplicadas durante as fases de crescimento vegetativo (10-30 dias após o transplantio-DAT), florescimento (31 a 50 DAT) e frutificação e maturação (51-70 DAT). O delineamento experimental foi inteiramente casualizados, com 15 tratamentos arranjados em um esquema fatorial 3x2 (níveis de salinidade x tempo de exposição dos sais), com três repetições. A resposta do melão a salinidade depende do tempo de exposição dos sais e dos níveis de salinidade, sendo observado uma correlação na redução das variáveis de crescimento e produção do melão em cada fase de exposição para cada nível de salinidade. As águas salobras podem ser utilizadas no cultivo do melão em fibra de coco com o mínimo de perdas de rendimento, desde que a salinidade da solução nutritiva e o tempo de exposição sejam corretamente manejados.
Palavras-chave: *Cucumis melo* L., solução nutritiva, cultivo hidropônico.

ABSTRACT

SALINITY EXPOSED TIME AND CONCENTRATION EFFECT IN MELON CROP GROWN IN COCONUT FIBER UNDER GREENHOUSE CONDITION. The shortage of good quality water in semiarid zones forces grower to use brackish water to prepare nutrient solutions for irrigation. In order to simulate to usage of brackish irrigation water in greenhouse melon (*Cucumis melo* L. cv. AF015) culture in coconut fiber, plants were supplied with saline with 1.0 (control), 2.5, 4.0 and 5.5 dS m^{-1} applied at during vegetative growth (10 to 30 days after transplanting – DAT), flowering (31 to 50 DAT) and fruit set and ripening (51 to 70 DAT). A completely randomized design was used with three replication and 15 treatments in factorial 3x2 (salinity levels x exposed time to salt). The response of melon to salinity depends on the duration of exposure and salinity levels, with the fruit yield and vegetative parameters reduction at the each salinization time was correlated with salinity levels. The brackish water can be used for growing melon culture in coconut fiber with minimum yield losses if concentration and duration of exposure are carefully monitored.
Key words: *Cucumis melo* L., nutrient solution, soilless culture.

INTRODUÇÃO

É importante, principalmente no Nordeste brasileiro, que se utilize a água de maneira racional e eficiente, uma vez que, além de se enfrentar a elevação dos custos de energia, nessa região os produtores estão freqüentemente diante do problema da escassez de recursos hídricos e havendo a necessidade do uso de águas salinas na irrigação das áreas cultivadas. Na região produtora de frutas do Rio Grande do Norte, parte da água utilizada para irrigação é proveniente de poços artesianos profundos, que apesar da boa qualidade, apresenta alto custo de obtenção, que, às vezes, inviabiliza seu uso na agricultura. Entretanto, há também poços abertos no calcário Jandaíra

que mesmo apresentando custo de obtenção mais baixo, possui a grande inconveniência de apresentar níveis elevados de salinidade. A alternativa mais prática para esta situação, entretanto, seria misturar as águas e assim, contar com maior disposição das culturas. Essa mistura não diminui o total dos sais, porém pode permitir a irrigação de áreas maiores.

Os cultivos hidropônicos podem constitui uma vantagem quando se utiliza água salobra, pois neste sistema, inexiste o potencial mátrico, devido ao estado de saturação que as plantas estão submetidas, fato que possibilita o aumento da tolerância das culturas à salinidade (SOARES, 2007). Além disso, o uso da hidroponia é uma importante alternativa em relação ao realizado no solo, por permitir o uso mais econômico e eficiente da água e fertilizantes, aspectos que mais exigem cuidados, devido esta ser a principal causa de decréscimo na produtividade do melão, por influenciar seu crescimento e desenvolvimento. Portanto esse trabalho propõe o estudo sobre o efeito da salinidade da água em estágios diferentes do meloeiro cultivado em fibra de coco em condições protegidas.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em ambiente protegido no Departamento de Ciências Ambientais a Universidade Federal Rural do Semi-Árido, no município de Mossoró, RN. As plantas de melão (*Cucumis melo* L., cv. AF 015) foram produzidas em bandejas de poliestireno expandido de 128 células preenchidas com substrato de fibra de coco, aos 13 dias após o plantio, as mudas foram transplantadas para 36 sacos plásticos de 12 L contendo uma camada de 2 cm de brita no fundo, recoberta com telado de nylon e preenchidos com 3,5 kg de fibra de coco (Golden Mix®), constituindo as unidades experimentais. Estas unidades 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.

A solução nutritiva foi preparada com águas de diferentes níveis de salinidade, sendo proveniente de água de abastecimento (CE = 0,52 dS m^{-1}), água de poço artesiano profundo (CE = 3,7 dS m^{-1}), mistura das águas e a adição de NaCl à água de poço. Após a obtenção das águas foram adicionados os fertilizantes da solução nutritiva básica, conforme recomendação de Furlani (1999), em que para cada 100 L de água foram adicionados: 805 g nitrato de cálcio, 334 g nitrato de potássio, 175 g de MAP, 252 g sulfato de magnésio e 10 g Quelatec. As plantas de melão (*Cucumis melo* L., cv. AF 015) foram nutridas com solução nutritiva de 1,1 (testemunha); 2,5; 4,0 e 5,5 dS m^{-1} aplicadas durante as fases de crescimento vegetativo (10-30 dias após o transplantio-DAT), florescimento (31 a 50 DAT) e frutificação e maturação (51-70 DAT). O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizados, com 12 tratamentos arranjados em um esquema fatorial 4x3 (níveis de salinidade x estádios fenológicos), com três repetições.

A produtividade foi relacionada com o tamanho do fruto, medindo-se o sentido transversal e longitudinal, bem como peso de fruto e espessura da polpa, através de balança eletrônica e paquímetro digital, respectivamente. A matéria fresca e seca da parte aérea foi obtida ao término do experimento, excluindo o sistema radicular, pesada em balança eletrônica, condicionando o material em embalagens de papel e postos a secagem em estufa a 105º por 24 horas. Os dados foram submetidos à análise de variância, e as médias dos tratamentos comparados pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando o programa estatístico *Sisvar*.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em geral, a fitomassa fresca e seca da parte aérea foi reduzida com o incremento da salinidade da solução nutritiva para todos os tempos de exposição da salinidade (Tabela 1); sendo observadas reduções, respectivamente de MFPA e MSPA das plantas nutridas com solução de 5,5 dS m^{-1}, em relação ao tratamento testemunha, variando de 18,63 e 32,22% quando a salinidade foi aplicada na fase de crescimento (10-30 DAT), 17,88 e 38,49% no florescimento (31-50 DAT) e 15,19 e 24,06% na frutificação (51-70 DAT), indicando que a solução nutritiva salobra exposta apenas na fase de frutificação reduz o efeito da salinidade sobre o crescimento vegetativo das plantas. Esta constatação é mais evidente, quando se analisa as equações de regressões obtidas para as variáveis de crescimento relativo em função da concentração de sais para cada tempo de exposição (Tabela 1); sendo observado perdas relativas por incremento unitário da CEs para os tempos de exposição 0-30, 31-50 e 51-70 DAT de 4,37; 4,11 e 3,22% por dS m^{-1} para a MFPA e de 6,95; 8,12 e 5,47% por dS m^{-1} para a MSPA, respectivamente.

Tabela 1 – Resposta dos níveis de salinidade da solução nutritiva e do tempo de aplicação da salinidade sobre os parâmetros de crescimento do melão.

Tempo de salinização (DAT)	CEs (dS m^{-1})	Parâmetros de crescimento	
		MFPA (g $planta^{-1}$)	MSPA (g $planta^{-1}$)
0-30	1,1	669,3 a	159,3 a
	2,5	640,7 a	120,0 b
	4,0	575,7 b	108,0 b
	5,5	544,6 b	108,0 b
	Média	587,0	112,0
Regressão: MFPA = -4,3CE_s + 104 (R^2 = 0,97) e MSPA = -6,9CE_s + 100 (R^2 = 0,77)			
31-50	2,5	638,7a	113,0 a
	4,0	585,0 b	103,0 ab
	5,5	549,0 c	98,0 b
	Média	590,9	104,7
Regressão: MFPA= -4,1CE_s + 104 (R^2 = 0,9) e MSPA = -8,1CE_s + 100 (R^2 = 0,79)			
51-70	2,5	658,0a	145,3 a
	4,0	640,0a	129,7 b
	5,5	567,7 b	121,0 b
	Média	621,9	132,0
Regressão: MFPA = -3,2CE_s + 105 (R^2 = 0,8) e MSPA = -5,5CE_s + 105 (R^2 = 0,98)			

O menor efeito dos níveis de salinidade sobre o crescimento vegetativo das plantas quando exposta apenas na fase de frutificação, deve-se ao fato das plantas estarem em pleno desenvolvimento vegetativo e, praticamente não houve interferência do efeito osmótico sob a

disponibilidade hídrica para plantas ao ponto de retardar o crescimento das folhas neste estádio de exposição dos níveis de salinidade. Segundo Taiz (2004), em ambiente salino as plantas regulam a sua fisiologia impedindo a perda da turgidez, retardando o crescimento celular, enquanto gera um maior potencial osmótico, que permite o acesso à água para o crescimento vegetal. Entretanto, essas plantas frequentemente continuam a crescer mais lentamente após esse ajuste e, algumas adaptações morfológicas, tais como abscisão de folhas e redução da área foliar são características de plantas que sobrevivem em meio salino. No presente estudo, os efeitos da salinidade relatados pelo autor ocorreram com maior intensidade quando os níveis de salinidade foram expostos no período de 10-30 DAT.

As plantas que sofreram estresse salino apenas no estádio de frutificação (51-70 DAT) apresentaram maior crescimento de fitomassa, o que tornou a planta mais tolerante à salinidade e, possivelmente através de rotas metabólicas, concentrou os assimilados para os frutos, gerando um maior potencial osmótico na planta em relação a solução salina da fibra de coco. Porém, a salinidade exposta neste estádio ocasionou redução no peso médio de frutos e na espessura de polpa para cada nível de salinidade (Tabela 2); por exemplo, para o nível de salinidade 2,5 dS m^{-1} aplicado no estádio de frutificação houve redução de 5,19% no PMF em relação ao estádio de crescimento; já para a salinidade 5,5 dS m^{-1} esta redução foi de 17,33%. No tratamento de salinidade exposta na frutificação, embora as plantas tivessem maior crescimento vegetativo, o PMF foi reduzido em todos os níveis de salinidade pela condição da salinidade ter dificultada a absorção de água e nutrientes pela planta, justamente na fase de maior demanda hídrica da planta para suprimento do dreno (fruto).

Tabela 2 – Resposta dos níveis de salinidade da solução nutritiva e do tempo de aplicação da salinidade sobre os parâmetros de produção do melão.

Tempo de salinização (DAT)	CEs (dS m^{-1})	Parâmetros de produção	
		PMF (g $fruto^{-1}$)	EP (mm)
0-30	1,1	963,7 a	38,0 a
	2,5	949,3 a	35,3 b
	4,0	772,3 ab	34,7 b
	5,5	680,7 b	33,3 b
	Média	800,76	34,45
31-50	2,5	951,0 a	37,3 a
	4,0	805,7 a	34,3 b
	5,5	736,0 a	33,3 b
	Média	830,90	34,97
51-70	2,5	900,0 a	35,3 a
	4,0	701,0 ab	32,3 b
	5,5	562,7 b	31,0 b
	Média	721,23	32,86

Os maiores PMF foram obtidos para os níveis de salinidade aplicados na fase de crescimento vegetativo (Tabela 2), embora estes aparentassem menor crescimento, conforme

mencionado. Neste tratamento, as plantas do meloeiro sofreram com os efeitos osmóticos até 30 DAT, passando a ser nutrida com solução de menor salinidade (1,1 dS m^{-1}) até o final do ciclo, o que compensou os efeitos da exposição inicial da salinidade sobre as planta, resultando no maior peso médio de frutos e espessura de polpa em relação as plantas que se submeteram ao estresse salino nas fases de florescimento e frutificação, respectivamente nesta ordem. Observou-se uma correlação na redução do rendimento relativo do melão em cada fase de exposição para cada nível de salinidade (Figura 1). Em termos de tolerância da cultura à salinidade, pode verificar a perda de rendimento relativo do meloeiro por incremento unitário da CEs para cada tempo de exposição foi 7,10; 5,70 e 9,7% por dS m^{-1}, respectivamente para as fases 10-30, 31-50 e 51-70, respectivamente.

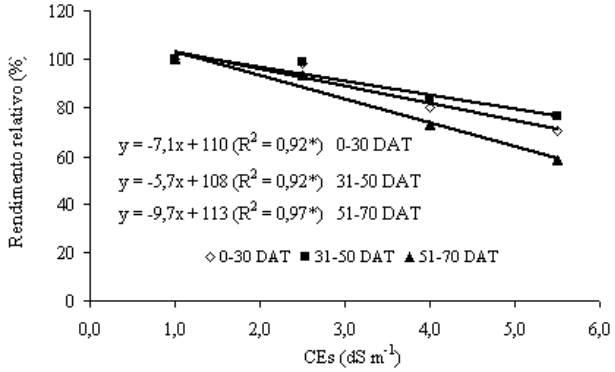


Figura 1 – Rendimento relativo do melão para o tempo de exposição da salinidade com solução nutritiva de diferentes condutividade elétrica.

As perdas relativas dos parâmetros de crescimento e produção refletem o efeito negativo do potencial osmótico da solução nutritiva sobre as planta de melão cultivada em sistema hidropônico, provavelmente inibindo a absorção de água pela planta. Porém, os baixos valores de 'b' da curva típica tolerância indicam que a produção e o crescimento do meloeiro decrescem suavemente com o incremento da salinidade da solução nutritiva, constatando a maior tolerância do meloeiro quando cultivado em substrato.

A tolerância do melão em sistema hidropônico é maior quando comparado ao cultivo em solos, com rendimento satisfatório mesmo com CE elevada da solução nutritiva, permitindo que as águas de boa qualidade, de difícil aquisição e escassez, sejam utilizadas para outros fins.

LITERATURA CITADA

FURLANI, P. R., et al. **Cultivo hidropônico de plantas**. Campinas : Instituto Agronômico, 1999. 52p.

SOARES, T. M. **Utilização de águas salobras no cultivo da alface em sistema hidropônico NFT como alternativa agrícola condizente ao semi-árido brasileiro**. 2007. 267f. Tese (doutorado) – Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiros", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2007

TAIZ, L. ZEIGER, E.. **Fisiologia Vegetal**. Tradução de SANTARÉM, E, R. et al. – 3.ed. – Porto Alegre : Artmed, 2004. 719p.

Alterações químicas em áreas cultivadas com meloeiro com base no índice de qualidade do solo

Brenno Dayano Azevedo da Silveira[1]; Celsemy Eleutério Maia[2]

[1]Universidade Federal Rural do Semi-Árido - BR 110 – km 47, Mossoró, RN, CEP 59625-900 - Acadêmico do Curso de Engenharia Agrícola e Ambiental, Bolsista do Programa de Institucional de Iniciação Científica; [2]Universidade Federal Rural do Semi-Árido - Professor Adjunto do Departamento de Ciências Ambientais.

RESUMO

O presente trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar a qualidade ambiental de uma área produtora de melão. Os dados foram provenientes de uma área produtora de melão no município de Mossoró. As amostras foram coletadas na área de entorno (BG) e na área efetivamente usada no plantio de melão (AU). Foram determinados os teores de carbono orgânico, pH, soma de bases, CTC, saturação por bases, condutividade elétrica, fósforo, potássio, cálcio, magnésio, sódio, alumínio e acidez potencial. Aplicado o teste "t" ao nível de 5% de significância foi determinada diferença significativa para pH, P, Ca, Mg, Na, Al, H+Al, SB, V e CE.
Palavras-chave: indicadores; qualidade; solo.

ABSTRACT

CHEMICAL CHANGES IN CULTIVATED AREAS WITH MELON BASED ON SOIL QUALITY INDEX. This work aimed to evaluate the alterations of soil chemical properties as indicators of soil quality under different areas of melon compared to the native vegetation (background). Soil samples were collected at the 0-20 cm of the depths in the region of Mata Fresca-RN. Significant difference statistical ware observed to pH, P, Ca, Mg, In the, Al, H+Al, SB, V and CE. The index is viable to measure degradation of the soil.
Keywords: indicators; quality; soil.

INTRODUÇÃO

A rápida degradação do solo sob exploração agrícola no mundo, especialmente nos países tropicais em desenvolvimento, despertou nas ultimas décadas a preocupação com a qualidade do solo e a sustentabilidade da exploração agrícola. Dentre suas funções estão a sustentação da atividade biológica, diversidade e produtividade; regular o fluxo de água e solutos; filtrar e tamponar, degradando e imobilizando resíduos; armazenar e ciclar nutrientes e outros elementos dentro da biosfera terrestre.

De acordo com (OLIVEIRA, 2009) agricultura é uma das atividades humanas que provoca maiores alterações no meio ambiente. O aumento populacional e a escassez de alimentos têm transformado a agricultura numa atividade estratégica. Sendo assim, um sistema agrícola ambientalmente sustentável é aquele que, além de manter a qualidade do solo em longo prazo a partir das práticas consideradas preservacionistas, mantém uma tendência de crescimento na

produtividade per capita, preserva a capacidade produtiva dos solos e regula o meio ambiente (LARSON & PIERCE, 1994).

Indicadores podem ser conceituados como ferramentas que permitem a obtenção de informações sobre uma dada realidade e monitoram a qualidade ambiental, ou uma resposta sintomática as atividades exercidas pelo ser humano dentro de um determinado sistema. Um indicador possibilita mensurar fenômenos complexos, determinar como as ações humanas estão afetando o meio, alertar para as situações de risco e prevenção de problemas e prever situações futuras. De acordo com (OLIVEIRA, 2009) os indicadores devem ser fáceis de mensurar, capazes de medir modificações nas funções básicas do meio, sensíveis a variações, representativos e capazes de serem avaliados por métodos quantitativos e qualitativos.

O presente trabalho tem o objetivo de avaliar as áreas de (BG) e (AU) e identificar qual ou quais os fatores que mais contribuíram para alteração.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado na região de Mata Fresca localizada no município de Mossoró com latitude 5º11'15" Sul, longitude 37º20'39" Oeste e altitude de 16m. Pela classificação de Thornthwaite que está baseada numa série de índices térmicos utilizando-se o balanço hídrico, apresentando clima do tipo DdA'a', ou seja, semi-árido megatérmico com pouco ou nenhum excesso de água durante o ano. Pelo regime térmico e pluviométrico, a região apresenta um clima do tipo BSw´h´pela classificação de Köppen. As chuvas têm distribuição bastante irregular no tempo e no espaço, aumentando sobremaneira o risco climático. A média anual de precipitação é de aproximadamente 679 mm. Devido a baixa altitude e a ausência de fatores geográficos influenciadores, a temperatura apresenta-se sem grande variação anual (CARMO FILHO et al, 1991).

Foram coletadas na profundidade de 20 cm 30 amostras simples da área de entorno (BG) e 33 amostras compostas de vários talhões (área de uso, AU). As amostras compostas foram conseguidas a partir de vinte (20) amostras simples. As amostras foram secas ao ar e passadas em peneiras com malha de 2mm, para obtenção de terra fina seca ao ar (TFSA) e posterior caracterização química.

Foram feitas análises de carbono (C), pH, fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca), magnésio (Mg), sódio (Na), alumínio (Al), acidez potencial (H + Al) e condutividade elétrica (CE), sendo calculada a soma de bases (SB), CTC, saturação por bases (V).

Para composição do índice foram calculados a média, desvio padrão, para cada característica do background. Com a finalidade de estimar em termo de desvio das áreas cultivadas em relação

aos valores de referência e levando em consideração a distribuição normal, os dados tabulados da área de uso foram padronizados de acordo com a equação 01:

$$Zi = \frac{x - \bar{x}}{\sigma} \quad (01)$$

Em que:

Zi = valor padronizado da variável normal com média e variância;

x = valor da característica avaliada na área cultivada;

$\bar{x}$ = valor médio da característica avaliada na área background;

σ = desvio padrão da característica avaliada na área background.

Para composição do índice de qualidade do solo proposto neste trabalho foi utilizado a seguinte equação 02:

$$IQS = \frac{\sum_{i=N}^{N} |zi|}{N} \quad (02)$$

Em que:

IQS = Índice de qualidade de solo;

Zi = valor padronizado da variável analisada;

N = número de características avaliadas.

Na comparação entre as duas áreas quanto as características analisada foi utilizado o teste t de student a nível de 1% e 5% de probabilidade para comparação das médias.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pelo teste t de student, verifica-se diferença significativa a um nível de 1% para oito (08) das treze características analisadas, sendo elas, pH, fósforo, cálcio, alumínio, acidez potencial, saturação por bases e condutividade elétrica. Diferença significativa ao nível de 5% para magnésio e sódio (Tabela 1). Essas diferenças estão relacionadas com o uso intensivo do solo que acarreta variação nas condições naturais do solo, podendo ser estas variações tanto para mais como para menos. A Tabela 01 representa a análise estatística realizada com os valores médios das características químicas das áreas, onde foi aplicado o teste "t".

Observa-se ainda que das treze (13) características analisadas apenas quatro (4) não apresentaram diferença significativa quando comparada com o background (BG). O carbono orgânico, alumínio, acidez potencial e a CTC apresentaram redução nos seus valores e pH, fósforo,

potássio, cálcio, magnésio, sódio, soma de bases, saturação por bases e condutividade elétrica apresentaram incremento. Os altos teores de cálcio e magnésio são provenientes dos solos da região e o aumento no seu teor está relacionado com a utilização da irrigação com água captada de poços tubulares, rica em carbonato e bicarbonato.

Tabela 01. Teste de média para os treze (13) indicadores avaliados comparando-se área cultivada (AU) com a de background (BG).

INDICADORES	BG	AU	SIGNIFICÂNCIA
C ($g.kg^{-1}$)	6,53	5,34	Ns
pH	5,38	6,94	**
P ($mg\ dm^{-3}$)	0,57	46,88	**
K ($mmol_c\ dm^{-3}$)	1,09	1,23	Ns
Ca ($mmol_c\ dm^{-3}$)	7,77	13,20	**
Mg ($mmol_c\ dm^{-3}$)	3,54	4,43	*
Na ($mmol_c\ dm^{-3}$)	0,45	0,67	*
Al ($mmol_c\ dm^{-3}$)	0,38	0	**
H+Al ($mmol_c\ dm^{-3}$)	19,11	7,60	**
SB ($mmol_c\ dm^{-3}$)	12,84	19,50	**
CTC ($mmol_c\ dm^{-3}$)	31,96	27,10	Ns
V (%)	44,93	79,41	**
CE ($dS\ m^{-1}$)	0,43	0,59	**

*significativo ao nível de 5% de probabilidade; **significativo ao nível de 1% de probabilidade.

A elevação do cálcio e magnésio influencia no incremento do pH que por sua vez é decisivo na alteração de todas as outras características. MAIA et al (2001) observaram efeito semelhante, quando relata que após 3 anos de cultivos sucessivos, em especial com a cultura do melão, é verificado aumento do pH dos solos dessa região, ocorrendo o contrário do que ocorre em outras regiões, onde o pH dos solos decresce com os anos de cultivo, sendo necessário a aplicação de calcário para elevação do pH desses solos para uma faixa ideal para a cultura.

O incremento de potássio e fósforo encontra fundamento na prática de adição destes no decorrer de adubações sucessivas e seu efeito residual. É comum o uso da fertirrigação, tecnologia baseada na adição dos fertilizantes de forma gradual através da água de irrigação.

A prática da irrigação explica o aumento nos teores de sódio que por influencia no aumento da CE. O aumento da soma de bases e saturação por bases ocorreu por causa do aumento do pH. RAIJ (1991) corrobora com está idéia quando diz que a soma de bases se eleva com o aumento do pH. Já a redução do carbono é conseqüência da oxidação da matéria orgânica, favorecida pelas altas temperaturas e elevados valores de pH.

A redução da CTC e do teor de alumínio encontra embasamento na redução do carbono orgânico e no incremento do cálcio e magnésio. Os solos da região do estudo são caracterizados por serem solos jovens, de boa fertilidade e, devido ser de origem calcária, apresentam pH natural de neutro a alcalino (MAIA, 2001). A literatura trata que geralmente solos jovens apresentam valores elevados de CTC.

Com relação aos índices de qualidade de solo (IQS), das 33 áreas avaliadas os valores variaram de 1,47 a 158,13, indicando que, quando maior o valor do IQS, maior a alteração no sistema em relação ao background. Das 34 áreas, 3 apresentaram IQS inferior a 2 (áreas de primeiro ciclo), 16 áreas apresentaram IQS entre 50 e 100 (alteração média em relação a BG) e 15 com IQS superior a 100, muito alterada em relação a BG, sendo as principais alterações o aumento do teor de fósforo, aumento do pH e saturação por base.

O índice funciona análogo a uma escala de magnitude sendo que quanto maior que zero ele for mais alterada está a área em estudo. Observa-se que o valor mínimo se encontra muito próximo de zero, isso representa uma área com pequenas variações em suas características. O valor máximo se encontra num estágio avançado de degradação.

Fazendo leitura do índice levando em consideração a realidade do trabalho poderíamos levantar as seguintes questões: as áreas onde foram encontrados os valores mínimos possivelmente são talhões em fase de implantação da cultura; as áreas com valores próximos ao máximo são talhões que acumulam de seis (06) a nove (09) ciclos, com histórico de variadas doses de agrotóxicos dos mais variados tipos, laminas de irrigação por diversos anos seguidos, ou seja, áreas extremamente degradadas.

LITERATURA CITADA

CARMO FILHO, F.; ESPÍNOLA SOBRINHO, J.; MAIA NETO, J. M. Dados meteorológicos de Mossoró (jan. de 1988 a dez. de 1990), Mossoró:ESAM/FGD, 1991. 121p. Coleção Mossoroense.

LARSON, W. E.; PIERCE, F. J. The dynamics of soil quality as a measure of sustainable management. In: Defining soil quality for a suatainable enviroment. J. W. Doran, D. C. Coleman, D: F. Bezdicek, and B. A Stewart (Eds.). Soil Sci. Soc. Am. Special Publication Nº 35, Madison, Wisconsin, USA, 1994, p.37-51.

MAIA, C. E.; MORAIS, E. R. C.; OLIVEIRA, M.. Estimativa de carbonato de cálcio aplicado via água de irrigação nas regiões da Chapada do Apodi e Baixo Açu, RN. Revista Brasileira de Engenharia Agricola Ambiental, Campina Grande, v.5, n.1, p.71-75, 2001.

OLIVEIRA, A. M. de S. Alteração química e física em áreas cultivadas com meloeiro irrigado no Rio Grande do Norte. Originalmente apresentada como dissertação de mestrado, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, 2009.

RAIJ, B. Fertilidade do solo e adubação. Piracicaba, Ceres, 1991. 343p.

Estudo da biomassa de Aguapés para produção de composto orgânico[1]

Daniley Lidianny Costa Lira[(2)]; Elís Regina Costa de Morais[(3)]; Celsemy Eleuterio Maia[(3)]

[1] Projeto realizado com recursos do Fundo Municipal de Meio Ambiente; [2] Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA) – Departamento de Ciências Ambientais (celsemy@ufersa.edu.br) – Mossoró-RN – bolsista PIBIC CNPq/UFERSA; [3] Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA) – Prof. Adjunto do Departamento de Ciências Ambientais (elisregina@ufersa.edu.br) – Mossoró-RN.

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo avaliar a qualidade química da biomassa produzida pelos Aguapés (*Eichornia crassipes* [Mart. and Zucc.] Solms], visando o seu aproveitamento na produção de composto orgânico. O trabalho foi dividido em três fases, na primeira fase, as plantas foram coletadas manualmente com auxílio de um gancho, levadas para o laboratório da UFERSA separadas em folha, colmo e raiz, lavadas em água destilada, em seguida, acondicionado em sacos de papel e levados a estufa de circulação forçada de ar até peso constante. A massa seca foi triturada em moinho tipo Wiley, mineralizada por digestão sulfúrica e nos extratos determinados os teores totais de P, K, Ca, Mg e N. Na água, determinou-se pH, CE, P, K, Ca e Mg. Na segunda fase foram construídas duas pilhas de composto com largura de 1,0 m e altura máxima de 1,0 m e comprimento de 3,0 m. A na terceira e ultima fase foi montado o experimento em casa-de-vegetação, distribuídos em blocos casualizados com quatro repetições, Os tratamentos corresponderão a seis doses do composto, correspondendo a 0, 10, 20, 30, 40 e 50 % do volume total de cada vaso, sendo a planta teste foi alface.
Palavras-chaves: Poluição ambiental; Ecossistema aquático; Mossoró.

ABSTRACT

STUDY OF AGUAPÉS BIOMASS FOR ORGANIC COMPOST PRODUCTION. This work has as objective evaluates the chemical quality of the biomass produced by Aguapés (*Eichornia crassipes* [Mart. and Zucc.] Solms], seeking his/her use in the production of organic composition. The work was divided in three phases, in the first phase, the plants were collected manually with aid of a hook, taken to the laboratory of separate UFERSA in leaf, stem and root, washed in distilled water, soon afterwards, conditioned in paper bags and taken the greenhouse of forced circulation of air to constant weight. The mass dries was triturated in mill type Wiley, mineralized by sulfuric digestion and in the determined extracts the total tenors of P, K, Ca, Mg and N. In the water, was determined pH, CE, P, K, Ca and Mg. In the second phase two piles were built of composed with width of 1,0 m and maximum height of 1,0 m and length of 3,0 m. THE in the third and it finishes phase the experiment was set up in house-of-vegetation, distributed in blocks with four repetitions, The treatments will correspond to six doses of the composition, corresponding to 0, 10, 20, 30, 40 and 50% of the total volume of each vase, being the plant test was lettuce.
Keywords: Environmental pollution; Aquatic ecosystem; Mossoró.

INTRODUÇÃO

Historicamente constata-se que o homem sempre explorou os recursos naturais do planeta, gerando resíduos, sem se preocupar com seus efeitos sobre o meio ambiente (MOURA, 2000). Partindo-se desse enfoque, as soluções para os problemas ambientais causados pelo homem sempre tiveram como diretriz a lei do menor esforço, ou seja, a eliminação dos seus efeitos nocivos

consistia em afastar o poluente gerado, diluí-lo e dispersá-lo (VALLE, 1996). Como conseqüência dessas ações, observou-se a degradação de recursos naturais e a poluição do ar, da água e do solo.

A poluição orgânica, causada pelo lançamento de esgotos domésticos, atua principalmente de forma indireta, possibilitando o aumento da atividade microbiana, o que provoca diminuição do oxigênio disponível para outros organismos. O rápido desenvolvimento de algas e de macrófitas, em função do aumento dos nutrientes no meio, é conhecido como eutrofização cultural e, tanto pode ser positiva, servindo de alimento e possibilitando a produção de peixes, como negativa, favorecendo o desenvolvimento de vetores de doenças de veiculação hídrica e, no caso de mortalidade de algas, provocando redução acentuada do teor de oxigênio dissolvido, o que pode causar a mortalidade total dos peixes (TUNDISI, 1992).

O aguapé é uma planta flutuante, pois todas as suas partes componentes, com exceção da semente, possuem densidade menor do que 1,0 g/cm3 (BOYD & VICKERS, 1971). A capacidade de reprodução dessa espécie é muito elevada e ocorre de forma primária por processos vegetativos. Nessa forma de multiplicação, novas plantas são produzidas por estolões. Segundo KNIPLING et al. (1970) o aguapé tem a capacidade de incorporar em seus tecidos altas quantidades de nutrientes que o que torna interessante sua utilização como agente despoluidor de águas. A biomassa produzida pelo aguapé tem excelente qualidade, é rica em macro e micronutrientes, vem sendo empregado na fabricação de biogás, tratamento de esgoto doméstico (LOPES-FERREIRA, 1995), fabricação de ração para alimentação animal e humana, desde que utilizado a parte aérea da planta, uma vez que o sistema radicular filtra a água, podendo acumular componentes tóxicos e metais pesados, isso em função do curso d.água estar ou não contaminado (CARVALHO, 1984; KWAI et al., 1986; RIBEIRO et al., 1986; SILVA et al., 1978).

Sendo assim, em razão da proliferação de aguapés vem causando na área urbana do município de Mossoró, bem como da necessidade de desenvolver programas para geração de emprego e renda para a população carente do município, e ainda a poluição visual e a proliferação de insetos e mosquitos causada pelos aguapés, esse estudo tem como finalidade a possibilidade de utilização da biomassa dos aguapés para produção de composto orgânico e avaliar a qualidade desse composto para produção de hortaliças.

MATERIAL E MÉTODOS

O município de Mossoró estar localizado a 276 Km da Capital do Estado (Natal-RN), possui 2.115 km^2 de área, estar localizado na longitude (W) de 37^{o}20$'$39$''$, latitude (S) 5^{o}11$'$15$''$ com altitude entre 5 a 43 m. Segundo a classificação de Köppen, o clima da região 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 27,4ºC, precipitação pluviométrica anual bastante irregular, com média de 673,9 mm, e umidade relativa de 68,9% (Carmo Filho et al., 1991).

O trabalho foi dividido em três fases, na primeira fase, foi realizada coleta de plantas de aguapé e água em onze pontos ao longo do rio Apodi-Mossoró (Figura 1), no trecho urbano do município de Mossoró. O trecho do rio Mossoró que compreende a faixa urbana da cidade, vai da barragem de Genésio, sob a ponte da BR-304, até a barragem de Passagem de Pedras. Nessa área o rio sofreu intervenções para a construção de dois canais artificiais. Esses canais, associados a um sistema de quatro barragens sucessivas (barragem de Genésio, barragem do centro, barragem de baixo e barragem de passagem de pedra), no trecho principal, controlam a vazão das águas durante todo o ano, principalmente nas épocas de cheias.

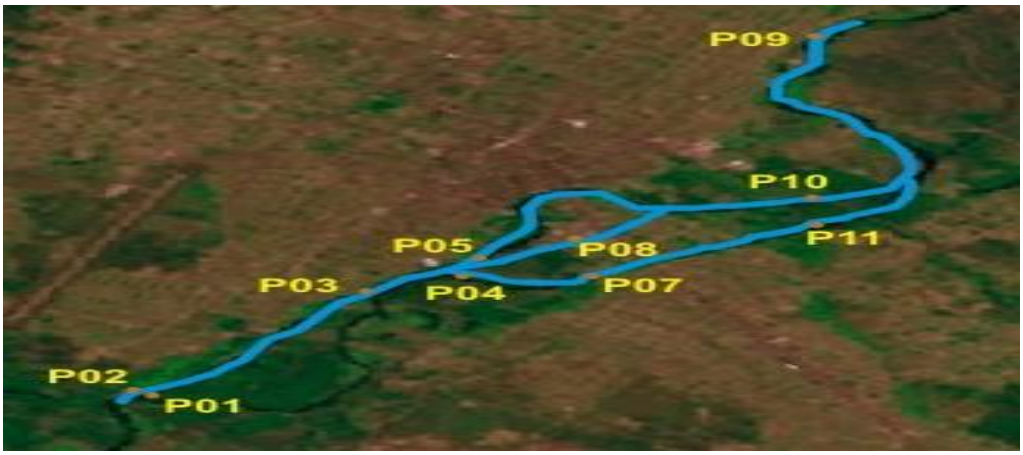


Figura 1. Identificação dos pontos de coleta

As plantas foram coletadas manualmente e com auxílio de um gancho, em seguida foram levadas para o laboratório do departamento de ciências ambientais da Universidade Federal Rural do Semi-Árido-UFERSA, sendo separadas em folha, colmo e raiz, lavadas em água destilada, em seguida, acondicionado em sacos de papel e levados a estufa de circulação forçada de ar até peso constante. A massa seca foi triturada em moinho tipo Wiley, mineralizada por digestão sulfúrica e nos extratos determinados os teores totais de P, K, Ca, Mg e N e na água, determinou-se pH, CE, P, K, Ca e Mg. Na segunda fase foram montadas as pilhas de composto em terreno seco e à sombra, de modo a reduzir a evaporação e, conseqüentemente, a necessidade de irrigação, foram construidas duas pilhas com largura de 1,0 m e altura máxima de 1,0 m e comprimento de 3,0 m. E na terceira e ultima fase foi montado o experimento em casa-de-vegetação, distribuídos em blocos casualizados com quatro repetições, sendo os tratamentos correspondentes a 0, 10, 20, 30, 40 e 50 % do volume total de cada vaso, ou seja, no tratamento 1 (T1), as mudas foram plantadas em solo, para T2, será

90 % solo + 10 % composto, T3 = 80 % solo + 20 % composto, T4 = 70 % solo + 30 % composto, T5 = 60 % solo + 40 % composto e T6 = 50 % solo + 50 % composto, mistura da relação solo e composto equivalente a cada tratamento foi em vasos plásticos de 3 dm^3.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas analises de água observou-se presença do metal pesado chumbo, que em média ao longo da área urbana foi de 1,17 mg L^{-1} Pb, valor esse acima do nível de referencia permitido para água doce pela resolução CONAMA 357 que é de 0,01 mg L^{-1} Pb, entretanto não houve absorção desse elemento pela planta.

Houve variação na absorção de nutrientes pelos aguapés de acordo com o local de coleta e a as partes da planta. A maior absorção deu-se nos pontos 5, 6 e 7, para raiz, colmo e folhas (Tabela 1), sendo que a maior concentração dos nutrientes encontra-se nas folhas. Os dados apresentados na Tabela 1 corroboram com os obtidos por Mavolta et al. (1989), onde a absorção de nutriente por aguapés foi de 4,9 mg kg^{-1} de K; 2,6 mg kg^{-1} de Ca; 1,1 mg kg^{-1} de Mg e 1,0 mg kg^{-1} de N.

Tabela 1. Caracterização das plantas de aguapé.

Pontos	Raiz					Colmo					Folha				
	N	P	K	Ca	Mg	N	P	K	Ca	Mg	N	P	K	Ca	Mg
	dag/kg														
1	0,44	0,11	0,03	0,80	0,41	0,96	0,19	1,44	1,22	0,63					
2	0,83	0,15	0,08	0,49	0,65	0,92	0,18	2,56	1,23	0,64	1,66	0,12	1,30	1,81	0,48
3	0,92	0,18	0,10	0,98	0,70	1,05	0,24	2,33	1,42	0,68	2,67	0,23	1,61	1,65	0,58
4	1,01	0,18	0,09	2,82	0,66	1,09	0,05	2,70	1,59	0,64	2,49	0,28	1,77	1,64	0,54
5	1,31	0,05	1,70	0,85	0,67	1,27	0,05	4,49	1,23	0,70	3,94	0,51	3,08	1,53	0,62
6	1,05	0,24	1,64	0,88	0,44	1,66	0,86	7,93	0,99	0,63	3,50	0,86	2,66	1,42	0,58
7	1,18	0,71	1,52	0,87	0,63	2,14	0,04	4,58	1,84	0,73	4,38	0,05	2,51	1,18	0,53
8	1,93	0,40	1,72	0,96	0,67	1,75	0,44	4,53	1,61	0,69	3,54	0,97	2,70	1,82	0,65
9	1,18	0,43	1,70	0,90	0,66	1,49	0,46	6,04	1,27	0,65	1,66	0,63	2,66	1,40	0,53
10	1,88	0,86	1,88	3,38	0,50	1,84	0,72	4,21	1,50	0,69	3,76	1,00	2,44	1,83	0,63
11	1,71	0,28	1,88	1,54	0,65	1,75	1,02	3,96	1,52	0,67	3,28	0,79	2,57	1,74	0,49

LITERATURA CITADA

BOYD, C. E. and VICKERS, D. H. Variation in the Elemental Content of Eichornia crassipes. Hydrobi ology, 38, p. 409-414, 1971.

CARMO FILHO, F.; ESPINOLA SOBRINHO, J.; MAIA NETO, J.M. Dados meteorológicos de Mossoró (Jan. de 1998 à Dez. de 1990). Mossoró: ESAM/FGD, 1991, 121p. (Coleção Mossoroense).

CARVALHO, B.C. Aguapé, solução natural para poluição das águas. São Paulo: **CETESB**, 1984. p.2.
EARLE, T.T. and PENFOUND, W.T. The Biology of the Water Hyacinth. Ecological.

LOPES-FERREIRA, C.M. O papel de uma região colonizada por macrófitas aquáticas na depuração de efluentes domésticos na lagoa Imboacica (Macaé-RJ). 1995. 96f. **Dissertação** (Mestrado em Ciências Ambientais) . Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1995.

MOURA, L. A. A. **Qualidade e Gestão Ambiental**. 2 ed. São Paulo: Juarez de Oliveira, 2000.

RIBEIRO, MD.; KWAI, H.; TÍNEL, P.R. Experimento piloto da lagoa de aguapé para tratamentos de esgoto bruto. **Revista DAE**, São Paulo, v.46, n.144, p.82-86, 1986.

SILVA, P.C.M.; ZETTL, B.J.E.; NETTO, D.B.; RAMOS, A.M. **Projeto Baronesa**. Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisa da Marinha, 1978. 15p.

TUNDISI, J. G. Ambiente, represas e barragens. Ciência Hoje. Volume especial Eco-Brasil, maio de 1992. p40-46. v. 30, p. 261-275, 2000.

VALLE C. E. **ISO 14000 Qualidade Ambiental – O desafio de ser competitivo protegendo o meio ambiente**. 2 ed. São Paulo: Pioneira, 1996.

AGRADECIMENTOS

Ao Fundo Municipal de Meio Ambiente, por disponibilizar recurso para realização da pesquisa.

Balanço de sais em solo cultivado com melão, sob diferentes níveis de salinidade e de adubação nitrogenada

Djanira Costa de Freitas[1]; José Francismar de Medeiros[1]; Talyana Kadja Melo[1]; Marcos de Sousa Campos[1]; Vagna da Costa Pereira[1]

[1] Universidade Federal Rural do Semi-Árido – Departamento de Ciências Ambientais e Tecnológicas – CEP: 59625-900, Mossoró-RN, BR 110, Km 47. Trabalho financiado com recursos do CNPq – Edital Universal 2009.

RESUMO

Instalou-se um experimento na Fazenda Experimental da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró-RN com o objetivo de avaliar os efeitos de diferentes níveis de salinidade da água de irrigação (S1, S2, S3, S4 e S5, correspondendo respectivamente, a 0,65; 1,65; 2,83; 3,06 e 4,73 dS m^{-1}) e de doses de nitrogênio aplicada via fertirrigação (N1 = 50, N2 = 100 e N3 = 150 kg ha^{-1}) na salinidade do solo da área cultivada com melão tipo Gália (*Cucumis melo*), cultivar Néctar. Com as amostras retiradas do solo analisou-se a salinidade expressa em condutividade elétrica do extrato de saturação (CEes), estimada a partir da CE da suspensão de uma parte de solo para duas e meia de água ($CE_{1:2,5}$), segundo a equação previamente obtida: CEes = 9,54$CE_{1:2,5}$ + 0,18. A análise estatística foi realizada através do SAEG v. 9.0, para o esquema de parcela subdividida, incluindo a profundidade ou a época de coleta da amostra. Ocorreu efeito significativo com relação à salinidade da água para a condutividade elétrica da solução do solo, onde o nível de salinidade S5 (4,73 dS m^{-1}) foi estatisticamente superior aos demais níveis de salinidade, já com relação as épocas de coleta do solo não apresentou diferença estatística, porém nota-se que aos 70 DAT apresentou uma salinidade superior que aos 51 DAT. Não houve interação entre o nível de salinidade da água e as doses de nitrogênio aplicadas nem da dose de nitrogênio de forma isolada.
Palavras-Chave: *Cucumis melo;* irrigação; condutividade elétrica.

ABSTRACT

BALANCE OF SALTS IN SOIL CULTIVATED WITH MELON UNDER DIFFERENT LEVELS OF SALINITY AND NITROGEN. An experiment was conducted at the Experimental Farm of Universidade Federal Rural do Semi-Arid (UFERSA) Mossoró in order to evaluate the effects of different salinity levels of irrigation water (S1, S2, S3, S4 and S5, corresponding respectively to 0.65, 1.65, 2.83, 3.06 and 4.73 dS m-1) and of nitrogen applied by fertigation (N1 = 50, N2 = 100 and N3 = 150 kg ha -1) in the balance of salts in the area cultivated with Galia melon (Cucumis melo) cultivar Nectar. With the samples of soil analyzed the salinity expressed as electrical conductivity of saturation extract (CEes), estimated from the EC of the suspension of one part soil to two cups of water (CE1: 2.5), second the equation previously obtained: CEes CE1 = 9.54: 2.5 + 0.18. Statistical analysis was performed using SAEG v. 9.0 for the split plot, including the depth or the time of sample collection. There was a significant effect in relation to water salinity for the electrical conductivity of soil solution, where the S5 level of salinity (4.73 dS m-1) was superior to other levels of salinity, as compared with the collection times of soil no statistically significant difference, but note that at 70 DAT showed a higher salinity at 51 DAT. There is a positive intercept in two seasons for the salinity levels lower, that because of initial soil salinity, along with increasing salinity of the fertilizer. There was no interaction between the level of salinity of water and nitrogen applied.
Key Words: *Cucumis melo;* irrigation; electric conductivity

INTRODUÇÃO

O cultivo do melão, em escala comercial no Brasil, teve início nos primeiros anos da década de 60. Antes disso, o mercado brasileiro era abastecido por melões importados, que vinham,

principalmente, do Chile e da Espanha. A cultura estabeleceu-se primeiramente nos estados de São Paulo e Rio Grande do Sul, mas no nordeste teve uma melhor adaptação devido às condições edafoclimáticas que favoreciam o cultivo dessas olerícolas.

Além da importância econômica por constituírem produtos de exportação gerando renda para os produtores, também apresenta importância social devido à geração de empregos diretos e indiretos, tanto na área urbana quanto na rural, efetivando a permanência do produtor no campo.

O aumento da demanda por água tem levado a utilização da maioria das fontes de boa qualidade disponível, e obrigado a utilização de águas que apresentem níveis de salinidade mais elevados, como parte de águas subterrâneas existentes no agropólo Assu/Mossoró, que podem apresentar condutividade elétrica de até 5 dS/m. Embora a maioria das fontes de água da região utilizada atualmente para irrigação apresente qualidade adequada, existem águas de qualidade inferior, em volume considerável, que podem ser utilizadas para o crescimento da área irrigada. A utilização destas águas fica condicionada à tolerância das culturas à salinidade e às praticas de manejo da irrigação e adubação, que devem evitar impactos ambientais aos solos e conseqüentes prejuízos às culturas (OLIVEIRA & MAIA, 1998; MEDEIROS et al., 2003).

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. Santos & Muraoka (1997) recomendaram o aumento da dose de nitrogênio aplicada em solos afetados por sais, devido perdas por volatilização do nitrogênio nessas condições.

Águas salinas utilizadas na irrigação podem representar risco para a produção agrícola das culturas. Em certos casos, essas águas promovem alterações nas condições físico-químicas que não existiam inicialmente no solo, em proporções que desfavorecem o crescimento e o desenvolvimento da maioria das culturas, ALENCAR et al. (2003), daí a importância em se estudar a evolução da salinidade dos solos irrigados.

O balanço de sais tem por objetivo estimar a quantidades de sais que se acumula em volume de solo considerando num determinado período, e é feito quantificando as entradas e saídas que ocorrem pela água de irrigação que se infiltra no solo e, pelas saídas, que ocorrem com a percolação profunda.

Portanto, este trabalho teve como objetivo estudar os efeitos dos níveis de salinidade da água de irrigação e de doses de nitrogênio aplicada via fertirrigação na evolução da salinidade do solo ao longo do ciclo da cultivada do melão irrigada com água de diferentes níveis de salinidade e de doses de nitrogênio aplicados em fertirrigação.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no período de outubro de 2008 a janeiro de 2009, na Fazenda Experimental Rafael Fernandes pertencente à Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró, RN.

Os tratamentos consistiram em aplicação de água de irrigação com cinco níveis de salinidade (S1 – 0,65; S2 – 1,65; S3 – 2,83; S4 – 3,06 e S5 – 4,73 dS m^{-1}) e três níveis de doses de N aplicadas em fertirrigação (50, 100 e 150 kg ha^{-1}), arranjados no esquema de parcela subdividida 5x3 e delineados em blocos completos casualizados com quatro repetições. Para se obter os níveis de salinidade foram utilizadas águas naturais e/ou salinizadas, de modo a obter composição aproximada às águas existentes no semiárido nordestino. A salinização foi realizada com cloreto de sódio, cloreto de cálcio e sulfato de magnésio, de modo que a relação, em mol_c/L de Na:Ca:Mg ficasse na proporção de 7:2:1.

O melão cultivado foi do tipo Gália, híbrido Nectar, que inclui melões aromáticos reticulados de origem israelense; esses frutos se caracterizam pela forma arredondada, casca branca a verde-clara, tornando-se amarela na maturação, polpa esverdeada, pouca reticulação e peso médio entre 0,7 e 1,3 kg (MENEZES et al., 2000).

O sistema de irrigação utilizado foi gotejamento, espaçado de 0,20 a 0,60 m, conforme o tratamento, sendo cada água aplicada por um sistema independente com duas linhas laterais por fileira e por planta, utilizando uma de cada vez. As parcelas experimentais foram constituídas de três fileiras de plantas de 7 m de comprimento espaçadas de 2,0 m, com 14 plantas por fileira e espaçadas de 0,50 m, perfazendo 42 plantas. Utilizou-se cobertura de solo com mulch plástico.

Para medir a salinidade solo foram feitas duas coletas de solo compostas em todas as parcelas na profundidade de 0-15 cm aos 51 e 70 dias após o transplantio. Na última coleta, em todas as parcelas que receberam a dose de nitrogênio N2, também foram coletada amostras na profundidade de 45 a 60 cm. Após preparo das amostras de solo, a salinidade do solo, expressa em condutividade elétrica do extrato de saturação (CEes), foi estimada a partir da CE da suspensão de uma parte de solo para duas e meia de água ($CE_{1:2,5}$), de acordo com a metodologia descrita por Richards (1954), segundo a equação previamente obtida: CEes = 9,54CE1:2,5 + 0,18 (Figura 1). A análise estatística foi realizada através do SAEG v. 9.0 (RIBEIRO JR., 2001), para o esquema de parcela subdividida, incluindo a época de coleta da amostra como terceiro fator.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Não houve interação entre o nível de salinidade da água e as doses de nitrogênio aplicadas, nem as doses de nitrogênio aplicada de forma isolada em fertirrigação não proporcionaram aumento

significativo na salinização do solo em nenhuma das épocas avaliadas. Ocorreu efeito significativo da salinidade da água de irrigação na condutividade elétrica da solução do solo para as duas épocas de medições. No final do ciclo a CEes para o nível de salinidade S5 (4,73 dS m^{-1}) foi superior ao valor obtido para esse tratamento aos 51 dias. Resultado semelhante a esse foi encontrado por Dias et al (2004) quando estudou a evolução da salinidade em um solo cultivado com Honey Dew cultivar Orange flesh e Cantaloupe híbrido Trusty irrigado com diferentes níveis de salinidade, onde percebeu que a evolução da salinidade do solo foi proporcional à concentração de sais na água de irrigação, independente da freqüência de irrigação. Dias et al (2005) estudando o manejo da fertirrigação e controle da salinidade do solo sob ambiente protegido, utilizando-se extratores de solução do solo em Piracicaba, SP concluiu que a salinidade do solo evoluiu com o tempo, estando os maiores níveis próximos à superfície do solo e do gotejador. Nota-se que há um intercepto positivo nas duas épocas para os níveis de salinidade mais baixos (Figura 1), isso provavelmente por causa da salinidade inicial do solo, juntamente com o incremento da salinidade proveniente do adubo.

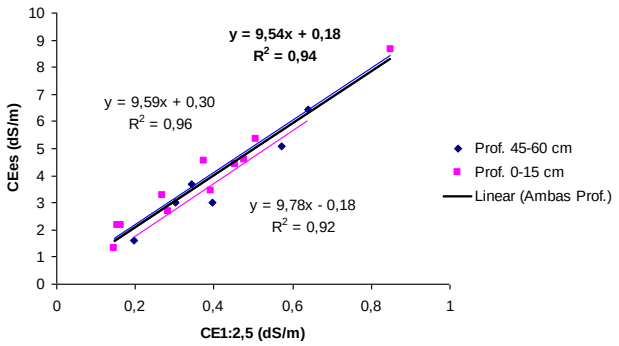


Figura 1. Relação ente salinidade do solo, expressa em condutividade elétrica de extrato de saturação, e a condutividade elétrica da suspensão do solo:água 1:2,5 para amostras de solo coletadas nas camadas 0-15 e 45-60 cm.

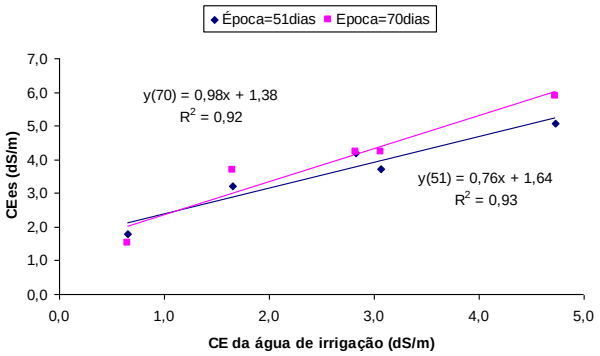


Figura 2. Relação entre a salinidade do solo, expressa em condutividade elétrica do extrato de saturação do solo, e a condutividade elétrica da água de irrigação para duas épocas de medição.

A salinidade do solo para os níveis mais baixo de salinidade da água ficou superior a salinidade da água utilizada, para os demais níveis de salinidade o solo ficou com salinidade inferior a salinidade da água.

LITERATURA CITADA

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**,** 7 :

DIAS, N. S.; DUARTE, S. N.; GHEYI, H. R; MEDEIROS, J.F.; SOARES, T. M. **Manejo da fertirrigação e controle da salinidade do solo sob ambiente protegido, utilizando-se extratores de solução do solo.** Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.9 n.4 Campina Grande, 2005.

DIAS, N. S.; MEDEIROS, J. F.; GHEYI, H. R; SILVA, F. V; BARROS, A. D. **Evolução da salinidade em um Argissolo sob cultivo de melão irrigado por gotejamento.** Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental. v.8 n.2-3 Campina Grande, 2004.

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).

MEDEIROS, J. F. de; LISBOA, R. de A.; OLIVEIRA, M. de. 2003. **Caracterização das águas subterrâneas usadas para irrigação na área produtora de melão da Chapada do Apodi.** Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, 7: 469-472.

MENEZES, J.B.; FILGUEIRAS, H.A.C.; ALVES, R.E.; MAIA, C.E.; ANDRADE, G.G. de; ALMEIDA, J.H.S. de; VIANA, F.M.P. **Características do melão para exportação.** In. ALVES, R.E. (ed.). **MELÃO: Pós-colheita.** Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 2000. cap.2, p 13-22.

OLIVEIRA, O.; MAIA, C. E. 1998. **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, 2: 17-21.

RIBEIRO JR, J. R., **Análises Estatísticas no SAEG.** Viçosa: UFV, 2001.

SANTOS, R.V.; MURAOKA, T. **Interação salinidade e fertilidade do solo** In: GHEYI, H.R.; QUEIROZ, J.E.; MEDEIROS, J.F. (Ed.) **Manejo e controle da salinidade na agricultura irrigada.** Campina Grande: UFPB, 1997. p.289-317.

Avaliação da vazão dos gotejadores utilizados na irrigação do milho cultivado com diferentes formas de manejo para minimização do entupimento de emissores

Isabel Giovanna Costa e Melo[1]; **José de Arimatea de Matos**[2]**; Cybelle Barbosa e Lima**[3]**; Ana Paula Barreto Damasceno**[4]

[1]UFERSA - Km 47 Bairro Pres. Costa e Silva, Mossoró – RN - Estudante de Agronomia (isabel.giovanna21@gmail.com); [2]UFERSA - Km 47 Bairro Pres. Costa e Silva, Mossoró – RN - Professor Adjunto do Departamento de Ciências Ambientais e Tecnológicas; [3]UFERSA - Km 47 Bairro Pres. Costa e Silva, Mossoró – RN - Professora Assistente do Departamento de Ciências Ambientais e Tecnológicas; [4]UFERSA - Km 47 Bairro Pres. Costa e Silva, Mossoró – RN - Estudante de Mestrado de Irrigação e Drenagem.

RESUMO

O presente trabalho foi conduzido na Horta do Departamento de Ciências Vegetais da Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFERSA, no município de Mossoró – RN. O objetivo deste trabalho foi avaliar a vazão dos gotejadores utilizados na irrigação do milho cultivado com diferentes formas de manejo para minimização do entupimento de emissores. O experimento foi delineado em blocos casualizados completos com quatro repetições. Os tratamentos foram métodos de desobstrução do sistema de irrigação quando da utilização com efluente de aquicultura e água de poço tubular, combinados com soluções de cloro e ácido. Os testes de vazão no campo foram realizados semanalmente, a partir da instalação do sistema de irrigação. Foi observada interação significativa para os tratamentos em função da época de avaliação para as todas as características avaliadas.
Palavras-chaves: Gotejamento; entupimento de emissores; efluente de aquicultura

ABSTRACT

EVALUATION OF THE FLOW OF GOTEJADORES USED IN THE IRRIGATION OF THE CORN CULTIVATED WITH DIFFERENT FORMS OF HANDLING FOR MINIMIZATION OF THE BLOCKAGE OF ORIGINATORS. The present work was maked in the vegetable garden of the Vegetable Sciences Department of the University Federal Rural of Semi-Árido, in the Mossoró city - RN. The objective of this work was to evaluate the flow of the dripping used in the *Zea mays* irrigation cultivated with different forms for minimization of the dripping clogging. The experiment was delineated in casualized blocks with four replications. The treatments were methods of clearance of the overhead irrigation when of the use with aquaculture effluent and well water, combined with chlorine and acid solutions. The flow tests in the field were weekly accomplished, starting from the installation of the dripping irrigation. Significant interaction was observed for the treatments in function of the evaluation time for the all the appraised characteristics.
Keywords – *Drip irrigation, emitter clogging, aquaculture effluent*

INTRODUÇÃO

A água é um recurso natural em escassez em muitas regiões do planeta. A alteração antrópica dos padrões físicos, químicos e biológicos da água, tem limitado o seu uso e ocasionado danos ambientais em algumas circunstancias. Dentre as medidas sugeridas para a redução desses impactos está a utilização de águas residuárias na agricultura, o que é desejável do ponto de vista

agronômico, pois este recurso possui nutrientes úteis às culturas. Nesse contexto, a irrigação é a prática mais usual, viável e conveniente a ser adotada. Esta técnica poderá proporcionar aumentos na produtividade das culturas desde que sejam efetuados tratamentos apropriados ao seu uso.

Atualmente, um dos sistemas mais apropriados e em notável expansão é o sistema de irrigação por gotejamento, o qual apresenta vantagens como a economia de água e energia, possibilidade de automação e fertirrigação. Além disso, apresenta baixo risco de contaminação de operadores no campo e do produto agrícola final, característica esta que é desejável na aplicação de águas residuárias que apresentem organismos nocivos à saúde humana. Entretanto, tal sistema de irrigação tem como uma das principais limitações o fato de ser susceptível ao entupimento de seus emissores. A irrigação com águas residuárias pode contaminar o ar, os solos e as plantas nos campos irrigados e áreas vizinhas. A magnitude da contaminação depende do tratamento dessas águas, das condições climáticas predominantes, da cultura irrigada e do próprio sistema de irrigação (AYERS & WESTCOT, 1991).

O efluente proveniente de cultivos de organismos aquáticos, por conter nutrientes provenientes de restos de ração não consumida e do metabolismo dos animais, pode atuar como uma fertirrigação, levando pequenas quantidades de nutrientes ao longo de todo o ciclo da cultura, o que pode contribuir para que as plantas captem esses nutrientes de forma mais efetiva (CASTRO, 2003). A integração de aqüicultura com agricultura também parece ser um meio de atingir maior sustentabilidade, num biossistema de produção mais complexo e orientado para objetivos múltiplos (BARDACHI, 1997).

Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar a vazão dos gotejadores utilizados na irrigação do milho cultivado com diferentes formas de manejo para minimização do entupimento de emissores.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado entre os meses de setembro de 2008 e janeiro de 2009, na horta do Departamento de Ciências Vegetais, da Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA, no município de Mossoró, que está situado a 5º 11’ de latitude ao sul e 37º 20’ de longitude a oeste de Greenwich, e altitude de 18 m.

O experimento foi delineado em blocos casualizados completos com quatro repetições. No total foram estabelecidos seis tratamentos: I) aplicação de efluente de aquicultura aplicado sem manejo preventivo além de filtragem; II) aplicação de efluente de piscicultura com solução de cloro ao final da irrigação; III) aplicação de efluente de aquicultura com solução de ácido no final da irrigação; IV) aplicação de efluente de aquicultura com solução de cloro e ácido ao final da

irrigação; V) aplicação de água de poço tubular com solução de ácido no final e irrigação; e VI) controle, aplicação de água de poço tubular sem manejo preventivo além de filtragem.

A área total do experimento foi de 480 m^2. Cada unidade experimental foi constituída de quatro fileiras, com uma área total de 20 m^2. A área útil desta unidade experimental foi de 9,2 m^2, constituída das duas fileiras centrais, se desprezando 0,2 m da cabeceira de cada fileira.

O sistema de irrigação utilizado foi do tipo localizado por gotejamento com gotejadores, de vazão de 1,6 L $hora^{-1}$, espaçados a 0,30 m. O sistema de filtragem era composto por seis filtros plásticos de 120 mesh, um para cada tratamento. A pressão de entrada da água na área irrigada foi mantida em 0,7 kgf/cm^2 durante todo o tempo da irrigação.

Efetuaram-se seis avaliações de vazão em todas as parcelas do experimento em 15/10/2008, 30/10/2008, 13/11/2008, 27/11/2008, 11/12/2008 e 25/12/2008. As amostragens consistiram da coleta de água de 16 gotejadores por parcela/tratamento. Os gotejadores avaliados estavam a 1/4, 2/4, 3/4 e final do comprimento de cada uma das linhas de irrigação em cada manejo.

Nas avaliações coletou-se o volume de água durante três minutos, colocando-se nas quatro linhas de gotejadores coletores de água, de forma simultânea. Depois de se efetuar a leitura das quatro linhas, efetuava-se a leitura de outras quatro linhas, e assim sucessivamente, até a parcela 24. As avaliações de vazão indicaram o grau de entupimento e o coeficiente de variação, os quais definiram as melhores e piores combinações de tratamento.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi observada interação significativa para os tratamentos em função da época de avaliação para as todas as características avaliadas.

Para os teste de vazão dos gotejadores observou-se tendência a queda na vazão dos tratamentos efluente de aquicultura e água de poço tubular onde não foi utilizada alternativa de desobstrução, como também para a água de poço tubular + ácido. Quando o efluente de aquicultura foi combinado com formas de desobstrução do sistema de irrigação, houve tendência a aumentar a vazão média dos gotejadores com a continuidade da aplicação do tratamento (Figura 1).

Observou-se que aos 30 dias o entupimento começou a reduzir a quantidade de água fornecida às plantas, mostrada pela redução da vazão dos gotejadores (Figura 1). Detectada a redução na vazão dos gotejadores, se iniciou a aplicação dos manejos para desobstrução do sistema, sendo observada uma diminuição do grau de entupimento dos gotejadores a partir da avaliação dos 45 dias. Para o efluente de aquicultura sem tratamento o grau de obstrução manteve-se elevado em todas as avaliações.

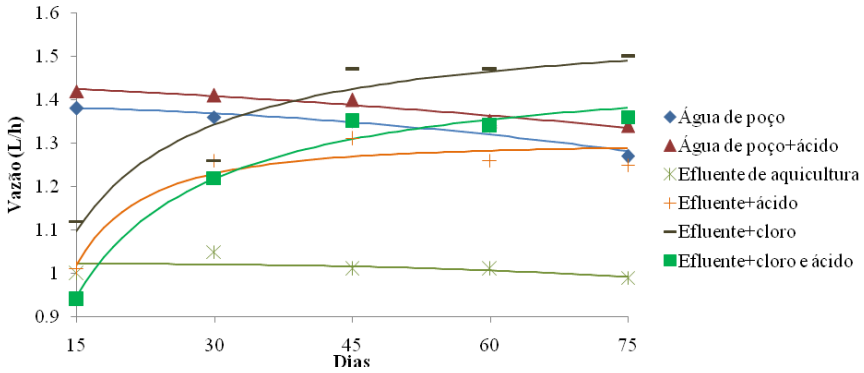
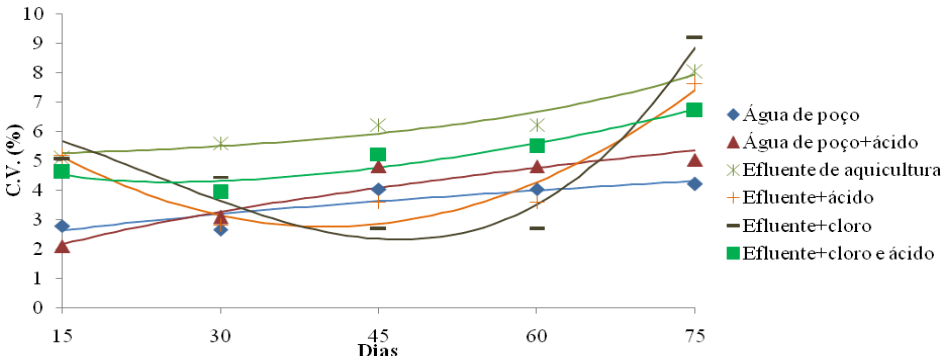


Figura 1. Análise de regressão para avaliação da vazão média do sistema de irrigação função da interação manejo de irrigação x época de avaliação. Mossoró-RN, UFERSA, 2009.

Os valores médios do coeficiente de variação do sistema de irrigação (Figura 2) mostraram uma tendência a aumentar em função das épocas de avaliação. Para o efluente de aquicultura a aplicação dos tratamentos reduziu o coeficiente de variação aos 45 e 60 dias, voltando a aumentar na avaliação dos 75 dias. Quando o efluente de aquicultura manteve-se sem aplicação de tratamento além da abertura do final da linha dos gotejadores, se observou valores médios de coeficiente de variação elevados durante todas as avaliações.



Tratamento	**Equação**	**R^2**
Água de poço	$y=1,2506+0,3535x^{(0.5)}$	0,78
Água de poço + acidificação	$y^2=-1,3854+0,4012x$	0,90
Efluente de aquicultura	$y^{(-1)}=0,1924+0,00012x^2$	0,93
Efluente de aqüicultura + acidificação	$y=8,862-0,3050x+0,00381x^2$	0,92
Efluente de aqüicultura + cloração	$y=6,7416-0,0060x^2+0,000852x^3$	0,93
Efluente de aqüicultura + cloração e acidificação	$y=3,1399+0,000596x^2+19,0402/x$	0,91

Figura 2. Análise de regressão para avaliação do coeficiente de variação do sistema de irrigação função da interação manejo de irrigação x época de avaliação. Mossoró-RN, UFERSA, 2009.

Os valores médios da lâmina de irrigação aplicada nos mostraram que o efluente de aquicultura sem tratamento para desobstrução do sistema apresentou uma tendência a reduzir a lâmina aplicada em função das épocas de avaliação. Os manejos para desobstrução do sistema de irrigação quando se usou o efluente de aquicultura como fonte de água se mostraram eficientes.

Avaliando a lâmina acumulada no período do experimento, o efluente de aquicultura sem tratamento para o controle da obstrução apresentou a menor lâmina a aplicada. Quando se utilizou o cloro como tratamento para desobstrução, a lâmina acumulada apresentou uma tendência a se aproximar dos valores médios obtidos pela água de poço tubular, com e sem aplicação de ácido.

O manejo realizado com solução clorada mostrou-se mais eficiente no controle da obstrução. O efluente de aqüicultura pode ser utilizado como fonte de água para a irrigação, desde que seja aplicado um manejo para desobstrução dos emissores.

LITERATURA CITADA

AYERS, R.S.; WESTCOT, D.W. **A qualidade da água na agricultura**. Tradução de R.S. Gheyi et al. Campina Grande : UFPB, 1999. 218p.

BASTOS, R.K.X. Fertirrigação com águas residuárias. In : FOLEGATTI, M. V. (Coord.) **Fertirrigação - citrus, flores, hortaliças**. Guaíba: Agropecuária, 1999. p.279-291.

BUCKS, D.A.; NAKAYAMA, F.S.; GILBERT, R.G. Trickle irrigation water quality and preventive maintenance. **Agricultural and Water Management**, v.2, p.149-162, 1979.

CARMO FILHO, F. et al. **Dados meteorológicos de Mossoró (jan. de 1988 a dez. de 1990)**. Mossoró: ESAM/FGD, 1991. 121 p. (Coleção Mossoroense, série C).

CHANDRAKANTH, M.S.; LAU, L.S.; WU, I.P. Plugging evaluation in reuse of primary wastewater effluent for drip irrigation. In: INTERNATIONAL MICROIRRIGATION CONGRESS, 4., Albury, 1988. **Proceedings**. p.211-218, 1988.

HANSON, B.R.; LAMM, F.R. Drip irrigation of row crops: an overview. INTERNATIONAL MICROIRRIGATION CONGRESS, 5., Orlando, 1995. **Proceedings**. St. Joseph: ASAE, 1995. p.651-655.

PESCOD, M.D. **Wastewater treatment and use in agriculture**. Rome: FAO, 1992. 125p. (FAO. Irrigation and Drainage Paper, 47).

SCALOPPI, E.J. Características dos principais sistemas de irrigação. **ITEM – Irrigação e Tecnologia Moderna**, n.25, p.22-27, 1986.

SILVANAPPAN, R.K.; LAMM, F.R. Present status and future of microirrigation in India. INTERNATIONAL MICROIRRIGATION CONGRESS, 5, New Delhi, 1995. **Proceedings**. Saint Joseph: ASAE, 1995. p.740-744.

TAJRISHY, M.A.; HILLS, D.J.; TCHOBANOGLOUS, G. Pretreatment of secundary effluent for drip irrigation. **Journal of Irrigation and Drainage Engineering**, v.120, n.4, p.716-731, 1994

Uso de geotecnologias para avaliação ambiental da deterioração do município de Mossoró

Joel Medeiros Bezerra [1]; Paulo César Moura da Silva [2].

[1] UFERSA; Departamento de Ciências Ambientais (Joel_medeiros@oi.com.br); [2] Professor Dr. em Recursos Naturais (paulo.moura@ufersa.edu.br).

RESUMO

A elaboração do diagnóstico ambiental de uma área deve descrever a situação real em que se encontram os recursos naturais renováveis naquele determinado espaço geográfico. Este estudo teve o objetivo de realizar o diagnóstico ambiental do índice de deterioração do município de Mossoró, de modo que servisse de aporte para futuras ações de recuperação nestas áreas mais agravantes. Adotou-se como base a metodologia adaptada de (ROCHA, 1997) e (KURTZ, 2001), em que foi determinada a equação de deterioração ambiental baseada em atributos quantitativos e qualitativos no ambiente, no processo de levantamento dos parâmetros ambientais foram analisados hidrografia, pedologia, cobertura vegetal, malha viária, ocupação urbana, atividades exploratórias econômicas, sendo todos os parametros interpretados e usados em UTM/SAD 69 Zona 24S. Para a determinação das áreas deterioradas utilizou-se a modelagem numérica dentro de um Sistema de Informações Geográficas (SIG), alimentado com os valores dos atributos da equação. As salinas, poços de petróleo e atividades antrópicas são os principais causadores dos processos erosivos observados. A deterioração calculada para as classes alta, moderada e baixa foi de 22,90%, 67,38% e 9,73% respectivamente. Constatou-se que a metodologia utilizada nesse estudo mostrou-se satisfatória dentro dos parâmetros estabelecidos.

Palavras-chaves: Parâmetros ambientais; Sistemas de Informações Geográficas; Geoprocessamento.

ABSTRACT

GEOTECNOLOGIES USE FOR ENVIRONMENTAL EVALUATION OF THE DETERIORATION OF THE MUNICIPAL DISTRICT OF MOSSORO. The elaboration of the environmental diagnosis of an area should describe the real situation in that meet the renewable natural resources in that determined geographical space. This study had the objective of accomplishing the environmental diagnosis of the index of deterioration of the municipal district of Mossoro, so that it served as contribution for future recovery actions in these more aggravating areas. It was adopted as base the adapted methodology of (ROCK, 1997) and (KURTZ, 2001), in that was certain the equation of environmental deterioration based on quantitative and qualitative attributes in the atmosphere, in the process of rising of the environmental parameters hidrography were analyzed, pedology, vegetable covering, highways, urban occupation, economical exploratory activities, being all the interpreted parameters and used in UTM/SAD 69 Zone 24S. For the determination of the deteriorated areas the numeric modeling was used inside of a System of Geographical Information (SIG), fed with the values of the attributes of the equation. The saline ones, oil wells and activities human are the principal caused of the observed erosive processes. To deterioration calculated for the classes discharge, moderate and it lowers it was of 22,90%, 67,38% and 9,73% respectively. It was verified that the methodology used in that study it was shown satisfactory inside of the established parameters.

Keywords: Environmental parameters; Geographic Information Systems; Geoprocessing.

INTRODUÇÃO

O uso inadequado dos recursos naturais contribui para a degradação do bioma caatinga, sendo freqüente a o aparecimento de áreas desertificadas, e conseqüente deterioração da qualidade de vida da população.

A degradação, principalmente nos níveis mais graves, provoca impactos sociais, econômicos, culturais, políticos e ambientais, que se relacionam entre si e que ao longo dos anos vêm se intensificando, o que tem reduzido à cobertura vegetal e, consequentemente, produzindo severos danos aos solos (erosões nas diversas formas).

Para reduzir os riscos de degradação das terras faz-se necessário a implementação de técnicas ecologicamente favoráveis a exploração, uso e ocupação do solo, sendo as mesmas economicamente viáveis e ambientalmente sustentáveis.

As geotecnologias, que utilizam técnicas matemáticas e computacionais para o tratamento de informações geográficas, têm influência de maneira crescente na análise de recursos naturais, principalmente se baseadas em tecnologias de custo relativamente baixo (CÂMARA e MEDEIROS, 1998).

A falta de informações sobre o problema da degradação das terras, principalmente nos solos, do município de Mossoró somada, ainda, a áreas de proteção permanentes suscetíveis à exploração pelas mais variadas atividades, por inexistir uma proposta de zoneamento no município que ressente da falta de um planejamento participativo para direcionar suas ações, pela necessidade de preservar os recursos naturais, o tornou um dos municípios mais comprometidos pela deterioração ambiental no estado do Rio Grande do Norte.

Em virtude do exposto, pretende-se elaborar um diagnostico ambiental detectando, espacializando e quantificando o grau de deterioração do município de Mossoró, utilizando geotecnologias e sistemas de informações geográficas como base para a obtenção de um modelo aceitável da degradação do ambiente existente.

MATERIAL E MÉTODOS

O município de Mossoró, com uma área de 2.110 km^2, está localizado na mesorregião do Oeste Potiguar, 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. A altitude média de seu território é de aproximadamente 16 metros.

O clima semi-árido é 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, apresentando umidade relativa média de 70%.

A vegetação predominante é do tipo caatinga hiperxerófila. De acordo com EMBRAPA (1999), os solos encontrados na área foram: Cambissolo Háplico, Chenossolo rendzico, Gleissolo Sálicos e latossolo Vermelho Amarelo.

A área é cortada por vários braços do rio Apodi-Mossoró e riachos, com sua grande maioria de caráter intermitente.

Para o estudo foram levantados dados referentes ao clima, relevo, vegetação, caracterização dos solos, recursos hídricos entre outros sendo disponibilizados por órgãos públicos e autarquias governamentais, tais como: EMBRAPA, CPRM, IBGE, SEMARH/RN e DSG, além de cartas do arquivo da antiga SUDENE e imagens orbitais multiespectrais (todas as bandas do satélite CBERS 2B - sensor CCD) datadas dentro do período de estudo, referentes à órbita 149, ponto 106 e 107, que foram analisadas com base no processamento digital de imagens.

A metodologia utilizada foi desenvolvida inicialmente por ROCHA (1997), sendo adaptada por KURTZ (2001), a qual foi modificada ajustando-se as necessidades do levantamento que foi desenvolvido no município de Mossoró.

A metodologia baseia-se na determinação da equação de deterioração ambiental, sendo está representado pela equação da reta.

Foram selecionados 35 pontos distribuídos de forma aleatória, para aplicação dos parametros e valores ambientais utilizados na determinação das áreas deterioradas, todos os pontos sendo georreferenciados.

Decidiu-se por avaliar os seguintes parametros ambientais, que foram levados em consideração para elaboração dos critérios de deterioração ambiental, julgando que os mesmos são representativos das atividades desenvolvidas na área. A seguir tem-se a tabela dos parametros avaliados, seguidos de seus respectivos valores (Tabela 1).

Tabela 1. Parâmetros e valores ambientais utilizados no estudo da deterioração ambiental.

PARÂMETRO	**VALOR**
Atividades Exploratórias Econômicas	1→7
Cobertura Vegetal	1→5
Malha Viária	1→5
Hidrografia	1→5
Relevo	1→4
Solos	1→6
Ocupação Urbana	1→6
Total	∑ mínimo = 7 ∑ máximo = 38

Conforme os valores da Tabela 1, infere-se que: A deterioração ambiental varia de 0 a 100% (valores de *Y* na eq. da reta). Por meio de um sistema, gerou-se a equação (1) da reta a seguir.

$$Y = 3{,}23X - 22{,}61 \quad (1)$$

Logo em seguida, através desta equação, calculou-se o valor de "*Y"* em função do somatório dos parametros de cada indicador "*X"* o valor calculado de "*Y*", definindo-se as classes de deterioração ambiental a partir da modelagem digital, realizada com o modulo de interpolação *SPLINE* de dados, modelo este existente no *SIG*, o qual propiciou a produção da carta de zonas (manchas) de deterioração ambiental em toda a área estudada.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para elaboração final da carta de deterioração ambiental, utilizou-se do processo de espacialização, o qual foi realizado por meio de sistema computacional especializado em modelagem numérica, neste caso os níveis de deterioração e de impacto ambiental dentro das áreas avaliadas, dividindo-se em três classes em ordem crescente de deterioração ambiental, sendo estas, baixa, moderada e alta deterioração ambiental. A seguir tem-se a disposição espacial das classes de zonas avaliadas pela deterioração ambiental (Figura 1).

Figura 1 – Carta temática referente às classes de deterioração ambiental da área do município de Mossoró.

O mapa da deterioração ambiental demonstra que as áreas de maior incidência de degradação estão nas proximidades do perímetro urbano, dos campos de salinas, poços de exploração de petróleo, explorações de calcário assim como a agricultura irrigada (propicia a salinização), locais que se caracterizam pela extrema vulnerabilidade ambiental.

As percentagens das áreas que apresentaram alta, moderada e baixa deterioração ambiental foram respectivamente de 22,90%, 67,38% e 9,73%. Logo cerca de 90,28% da área de estudo indicou deterioração alta ou moderada.

Os resultados apontam a necessidade de um planejamento e acompanhamento criterioso destas áreas, em ralação ao uso do solo e ocupação das terras. Um manejo racional adequado dos recursos naturais, com a recuperação das áreas deterioradas poderá garantir sustentabilidade e reduzir a deterioração.

A respeito da técnica (modelo e metodologia) adotada, a mesma mostrou-se adequada para atingir os objetivos especificados no projeto, pois disponibilizou informações de fácil interpretação e com uma precisão adequada, isso com um baixo investimento financeiro e de infra-estrutura.

LITERATURA CITADA

CÂMARA, G; MEDEIROS, J. S. de. Princípios Básicos em Geoprocessamento. In: Sistemas de Informações Geográficas. Aplicações na Agricultura/ Editado por Eduardo Delgado Assad; Edson Eyji Sano – 2 ed., e ampl.- Brasília: Embrapa-SPI/Embrapa-CPAC, 1998. xxviii, 434p. il.

KURTZ, F. C., ROCHA. J. S. M., KURTZ, S. J. M. **Zoneamento Ambiental em Pantanais Banhados**. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v. 5, n. 2, p.308-312,2001.

ROCHA, J. S. M. Manual de Projetos Ambientais. Santa Maria: UFSM, 1997. 423p.

CULTIVO DO FEIJÃO CAUPI IRRIGADO COM ÁGUA RESIDUÁRIA DE ESGOTO DOMÉSTICO TRATADO

Jonatas Rafael Lacerda Rebouças[1]; Maria Isidória Silva Gonzaga[1]; Nildo da Silva Dias; Osvaldo Nogueira de Sousa Neto; Miguel Ferreira Neto[1].

[1]Universidade Federal Rural do Semi-Árido – Departamento de Ciências Ambientais – Mossoró/RN – BR 110, Km 47

RESUMO

Considerando o potencial agrícola das águas residuária provenientes de tratamento biológico de esgoto urbano, conduziu-se um trabalho objetivando investigar a produção de feijão Caupi (*Vigna unguiculata*, L.) utilizando água de abastecimento – T1 (tratamento testemunha), água residuária diluída em água de abastecimento a 25% – T2, 50% – T3 e 75% – T4 e T5 – água residuária. As águas estudadas foram aplicadas no solo com e sem adubação mineral, conformando um esquema fatorial 5x2, com três repetições. Na ausência de adubação mineral, os solos irrigados com água residuária de esgoto tratado conseguem suprir as necessidades nutricionais do feijão Caupi, comprovando a viabilidade técnica do potencial agrícola de utilização dessas águas.
Palavras-chave: *Vigna unguiculata*, L., Reuso, nutrição.

ABSTRACT

CULTIVATION OF THE COWPEA IRRIGATED WITH WASTEWATER OF TREATED DOMESTIC SEWER. Considering the agricultural potential of the wastewater coming of biological treatment of urban sewer, was carried a work aiming at to investigate the production to of cowpea (*Vigna unguiculata*, L.) using provisioning water - T1 (control), wastewater diluted in provisioning water to 25% - T2, 50% - T3 and 75% - T4 and T5 - wastewater. The studied waters were applied in the soil with and without mineral manuring, conforming a factorial scheme 5x2, with three repetitions. In the absence of mineral manuring, the soils irrigated with wastewater of treated sewer they get to supply the needs nutricionais of the cowpea, proving the technical viability of the agricultural potential of use of those waters.
Keywords: *Vigna unguiculata*, L., reuse, nutrition.

INTRODUÇÃO

A agricultura é reconhecidamente a atividade humana que mais consome água, em media 70% de todo o volume capitado, destacando-se a irrigação como atividade de maior demanda (Chrostofidis, 2001). Em zonas semi-áridas, a irrigação é responsável pelo consumo de 50 a 85% dos recursos hídricos disponíveis (Capra & Scicolone, 2007). Procurar métodos mais eficientes de irrigação e fontes alternativas de recursos hídricos, como a utilização de águas residuárias, para diminuir a competição por água é uma tendência mundial.

O reuso de águas residuárias para a irrigação é uma prática amplamente estudada e recomendada, por diversos pesquisadores como alternativa viável para suprir as necessidades hídricas e, em grande parte, nutricionais das plantas (HARUVY,1997; HESPANHOL, 2001; CAPRA & SCICOLONE, 2004).

Ayers & Westcot (1999) relatam que a limitação principal do uso de águas residuárias na agricultura é a sua composição química (totais de sais dissolvidos, presença de íons tóxicos e concentração relativa de sódio) e a tolerância das culturas a este tipo de efluente.

O clima da região de Mossoró, RN, na classificação de Koeppen, é do tipo BSwh',(quente e seco), com precipitação pluviométrica bastante irregular, em média de 673,9 mm anuais (Carmo Filho & Oliveira, 1995). Dessa forma, é evidente que, nesta região, o reuso de água, especialmente as provenientes do tratamento biológico de esgoto doméstico, têm grande potencial de desempenhar papel importantíssimo na produção de alimentos, desde que sejam criados métodos de aplicação adaptados as essas condições.

Assim, diante das condições de déficit hídrico desta região e considerado o potencial hídrico e nutricional das águas residuárias, conduziu-se um trabalho objetivando investigar a produção de feijão Caupi (*Vigna unguiculata*, L.) irrigado com água residuária de esgoto doméstico com e sem adubação mineral.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação com cobertura de polietileno do Departamento de Ciências Ambientais da Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA, localizada em Mossoró, RN (5º 11' S, 37º 20' W e 18 m).

O feijão Caupi (*Vigna unguiculata*, L.) foi cultivado em vasos plásticos de 12 L, tendo sua base perfurada e revestida com uma camada de 2 cm (brita + geotextil), sendo preenchidos com material de solo Latossolo Vermelho. As plantas foram irrigadas com água de abastecimento – T1 (tratamento testemunha), água residuária diluída em água de abastecimento a 25% – T2, 50% – T3 e 75% – T4 e T5 – água residuária. As águas estudadas foram aplicadas no solo com e sem adubação mineral.

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, com 10 tratamentos arranjados em um esquema fatorial 5x2 (tipo de água x aplicação de adubação mineral no solo), com três repetições. A água de abastecimento foi proveniente da rede hidráulica do campus da UFERSA e água residuária oriunda da lagoa de maturação da estação de tratamento de esgotos doméstico da Cajazeiras em Mossoró, RN.

A determinação da adubação foi realizada de acordo com a análise química do solo realizada no laboratório de solos da Universidade, distribuída em uma adubação de fundação, com 25, 50 e 20 Kg. ha^{-1} de NPK, respectivamente e, outra adubação de cobertura com 85 Kg. ha^{-1} de nitrogênio, próximo ao período de floração da cultura, momento em ocorre maior necessidade desse elemento.

Após 10 dias de germinação, o manejo de irrigação foi com base em dados de umidade do solo, obtidos de tensiômetros instalados a 0,20 m de profundidade e de uma curva característica de retenção de água no solo, determinada em campo, previamente construída. Estabeleceu-se um turno de rega diário, sendo usada a tensão média nos tensiômetros para se definir a quantidade de água a ser aplicada, suficiente para elevar o conteúdo de água do volume de solo úmido à capacidade de campo, isto é, o volume máximo de água que o vaso pode ser irrigado sem que ocorra lixiviação.

A semeadura foi realizada no dia 22/10/08 e a coleta das plantas foi concluída dia 13/01/09, feita de acordo com a produção das primeiras vargens secas, ocasião em que foram coletadas e levadas para laboratório de Irrigação e Drenagem do Departamento de Ciências Ambientais da UFERSA, onde desmembrou-se em raiz, caule e folha, para avaliação inicial do número de folhas e área foliar, esta com o auxilio de um medidor de área foliar, modelo LI-3100 da Licor. Em seguida foram colocadas em estufa à uma temperatura de 40 Cº até apresentarem peso constante, obtido em torno de 72 horas de secagem, momento em que realizou-se a pesagem da matéria seca em balança analítica de precisão de 0,02 g.

A análise estatística foi efetuada no programa SISVAR, sendo a comparação das médias realizadas pelo teste de Tukey quando F acusava possível significância a 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com relação à análise estatística da matéria seca, o teste de Tukey a um nível de 5% de probabilidade, verificou efeito significativo da aplicação de água residuária sob todas as variáveis analisadas na ausência de adubação, exceto para a produção de matéria seca do caule, sendo que esta foi à única característica que sofreu influencia estatisticamente significativa, quando se conciliou adubação mineral e água tratada.

A matéria seca total mostra que a resposta apresentada pelas plantas à aplicação da água de rejeito, não foi influenciada por valores aberrantes, devido ao crescimento desproporcional das plantas. Observa-se na (Tabela 1), que com o aumento no nível de água residuária, as respostas ocorrem na produção de matéria seca da raiz, caule e folha e não somente em uma variável desta. Mesmos resultados foram encontrados por (Fonseca, 2001), ao trabalhar com milho irrigado com efluente tratado, que constatou que as plantas aproveitaram bem o adubo contido no efluente, principalmente nitrogênio, e apresentaram maior produção de matéria seca se comparadas com as irrigadas com água de abastecimento. Isso evidencia que a quantidade de nitrogênio, principalmente, existente na água residuária supriu suficientemente as plantas na ausência da adubação, ao elevar a produção matéria seca.

Ao desdobrar o efeito da adubação dentro de cada tratamento, verificou-se que o solo não adubado alcançou a produção de matéria seca obtida pelo solo adubado.

Quando aplicou-se efluente na presença de adubação mineral, verifica-se que a produção de matéria seca da raiz e folha, apesar dos tratamentos estatisticamente não diferirem, já ocorre uma tendência a apresentar declínio produtivo, provavelmente devido ao acúmulo de sais solúveis na zona radicular do feijoeiro incrementados pela irrigação com água residuária rica em sais solúveis. (Tabela 1) o mesmos resultados obtidos por Hussain et al. (1988), trabalhando com efluente tratado na aveia, onde verificou que com aumento das doses de N mineral, associado ao uso de efluentes para irrigação, favoreceu o crescimento desordenado das plantas.

Tabela 1. Médias de área foliar, número de folhas e matéria seca em função da aplicação de água residuária e a adubação mineral do solo*

Tipo de água	Matéria seca da folha (g)	Matéria seca do caule (g)	Matéria seca da raiz (g)	Matéria seca Total (g)				
	Com adubação	Sem adubação	Com adubação	Sem adubação	Com adubação	Sem adubação	Com adubação	Sem adubação
T1	4,75 a A	2,32 a B	3,69 a A	2,27 a B	2,11 a A	0,75 a B	10,55 a A	5,33 a B
T2	4,44 a A	3,31 ab B	4,06 a A	2,98 a A	2,63 a A	1,24 a B	11,13 a A	7,53 ab B
T3	5,66 a A	3,47 ab A	4,12 a A	2,95 a A	2,69 a A	1,34 a B	12,47 a A	7,76 ab B
T4	5,41 a A	3,66 ab A	4,34 ab A	3,23 a A	2,95 a A	1,33 a B	12,70 a A	8,21 ab B
T5	5,99 a A	5,69 b A	5,99 b A	3,85 a B	2,85 a A	2,03 b A	14,83 a A	11,57 b A

*Médias na mesma coluna seguidas de letras minúsculas iguais não diferem significativamente entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey. Médias na mesma linha seguidas de letras maiúsculas iguais não diferem significativamente entre si a um nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Na ausência de adubação mineral, os solos irrigados com água residuária de esgoto domestico tratado consegue suprir as necessidades nutricionais do feijão Caupi, comprovando a viabilidade técnica do potencial agrícola de utilização dessas águas. Se manejada adequadamente as águas residuárias podem ser importantes fontes de nutrientes para os vegetais.

LITERATURA CITADA

CAPRA, A. & SCICOLONE, B. 2007. Recycling of poor quality urban wastewater by drip irrigation systems. Journal of Cleaner Production, Amsterdam, 5: 1529-1534.

CARMO FILHO, F. do; OLIVEIRA, O.F. de. 1995. Mossoró: um município do semi-árido nordestino, caracterização climática e aspecto florístico. Mossoró, ESAM. 62p. (Coleção Mossoroense, série B).

CHROSTOFIDIS, D. Os recursos hídricos e a prática da irrigação no Brasil e no mundo. 2001. Item, Brasília, 49: 8-13.

FONSECA, A.F. Disponibilidade de nitrogênio, alterações nas características químicas do solo e do milho pela aplicação de efluente de esgoto tratado. 2001, 126p. Dissertação (Mestrado em Solos e Nutrição de Plantas) – Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2001.

HARUVY, N.1997. Agricultural reuse of wastewater: nation-wide cost-benefit analysis. Agriculture Ecosystems and environmental, Amsterdam, 66: 133-119.

HUSSAIN, G.; AL-JALOUD, A.A. Effect of irrigation and nitrogen on yield, yield components and water use efficiency of barley in Saudi Arabia. Agricultural Water Managemet, Amsterdam, v.36, p.a55-70, 1988.

Utilização do rejeito da dessalinização na solução nutritiva da alface hidropônica em diferentes fases de desenvolvimento

Osvaldo Nogueira de Sousa Neto[1]; Marcelo Tavares Gurgel[1]; Nildo da Silva Dias[1]; Francisco Aécio de Lima[1]; Jonatas Rafael Lacerda Rebouças[1] & André Moreira de Oliveira[1].

[1] Universidade Federal Rural do Semi-Árido - Departamento de Ciências Ambientais - BR 110 - Km 47 - Bairro Pres. Costa e Silva- Mossoró – RN. CEP: 59625-900 (neto2006osvaldo@yahoo.com). Projeto de pesquisa financiado com recursos do CNPq/Edital Universal (Processo n. 486242/2006-4).

RESUMO

Com o objetivo de avaliar os efeitos da utilização do rejeito da dessalinização na solução nutritiva no cultivo de alface hidropônica em ambiente protegido, duas cultivar de alface (Verônica e Babá de Verão) foram cultivadas com solução nutritiva básica com 1,1 dS m^{-1} (testemunha) durante todo o ciclo (1-28 dias após o transplantio - DAT) – T_0 e com solução nutritiva básica contendo 50% de água de rejeito da dessalinização com 4,8 dS m^{-1} expostas de 1-7, 21-28, 7-14 e 1-28 DAT (T_1, T_2, T_3 e T_4, respectivamente). As plantas dos tratamentos T_1, T_2 e T_3 foram irrigadas com solução nutritiva básica nas demais fases do ciclo. A cultivar 'Babá de Verão' se mostrou mais tolerante em relação à salinidade em todos os tempos de exposição da salinidade da solução nutritiva com água de rejeito da dessalinização. Os efeitos da salinidade foram mais severos quando se aumentou o tempo de exposição das plantas ao sais, demonstrando que a resposta da alface hidropônica a salinidade da água de rejeito em solução nutritiva depende do tempo de exposição.
Palavras-chave: salinidade; ambiente protegido; *Lactuca sativa* L.

ABSTRACT

Reject from desalting to prepare nutrient solutions in hydroponics lettuce during different growth stages. In order to simulate to usage of reject from desalting to prepare nutrient solutions in hydroponics lettuce in greenhouse, two lettuce cultivar (Verônica e Babá de verão) were supplied with basic nutrient solutions with 1.1 dS m^{-1} (control) during all crop cycle (1-28 days after transplanting – DAT) – T_0 and with basic nutrient solution containing 50% of the reject water from desalting with 4.8 dS m^{-1} exposed during 1-7, 21-28, 7-14 e 1-28 DAT (T_1, T_2, T_3 and T_4, respectively). The plants subjected to T_1, T_2 and T_3 were irrigated with basic nutrient solutions in the other stages of the crop cycle. To all exposed times the cultivar 'Babá de Verão' was more salt tolerance in basic nutrient solutions with reject from desalting. The effect of salinity was progressively when increased plants exposed times to salt, evidence that response of hydroponics lettuce to salinity depends on the duration of exposure to reject water saline in nutrition solution.
Keywords: salinity; greenhouse; *Lactuca sativa.*

INTRODUÇÃO

No município de Mossoró-RN, cerca de 50 comunidades rurais são abastecidas com água proveniente do aqüífero Jandaíra, que tem concentração elevada de sais (MEDEIROS et al., 2003), sendo, por conseguinte, tratada por dessalinização, o que possibilita a sua utilização para consumo humano. Entretanto, o processo de dessalinização por osmose reversa, além de água de boa qualidade, gera um rejeito de água altamente salino que, que causa a salinização das áreas onde é despejado, trazendo sérios problemas para as comunidades que se beneficiam da tecnologia da dessalinização.

De acordo com AMORIM et al. (2001), a água de rejeito tem potencial para contaminar mananciais, solos e, em casos extremos a fauna e a flora da região; além disso, os sais depositados na superfície do solo poderão ser transportados pela ação do vento ou por escoamento superficial e salinizar aguadas e áreas próximas. Os efeitos da salinidade na planta podem ser causados pelas dificuldades de absorção de água, toxicidade de íons específicos e pela interferência dos sais nos processos fisiológicos (efeitos indiretos) e no solo, com perda na fertilidade e problemas de permeabilidade (DIAS et al., 2003).

O aproveitamento do rejeito da dessalinização em solução nutritiva para em cultivos hidropônicos de hortaliças é uma opção bastante promissora para dispor este resíduo. Apesar da alta concentração de sais no rejeito e do seu poder de contaminação, a tolerância das plantas à salinidade em sistemas hidropônicos pode ser maior em relação ao sistema convencional, pois é menor ou inexistente o efeito do potencial mátrico sobre o potencial total da água na hidroponia, o que pode reduzir a dificuldade de absorção de água e nutrientes pelas plantas, com conseqüente, aumento da salinidade limiar da cultura. Além do beneficio do uso sustentável das águas residuárias provenientes do processo de dessalinização, a sua utilização em sistemas hidropônicos poderá garantir também a produção de alimentos para as comunidades aonde têm sido implantadas as estações de tratamento de água por dessalinização.

Levando-se em consideração estes aspectos, objetivou-se avaliar os efeitos da utilização do rejeito da dessalinização na solução nutritiva básica no cultivo de duas cultivares de alface hidropônica em ambiente protegido.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no período de 17 de setembro a 29 de outubro de 2008, em um ambiente protegido situada no Campus da Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA, município de Mossoró-RN, a 5º11’ de latitude Sul e 37º20’ de longitude Oeste, a uma altitude de 18m.

As plantas de alface foram nutridas com solução nutritiva básica com 1,1 dS m^{-1} (testemunha) exposta durante todo o ciclo cultural (1-28 dias após o transplantio - DAT) – T_0 e com solução nutritiva básica contendo 50% de água de rejeito da dessalinização com 4,8 dS m^{-1} expostas na primeira semana de cultivo (1-7 DAT) – T_1, na última semana de cultivo (21-28 DAT) – T_2, nas duas primeiras semanas de cultivo (7-14 DAT) – T_3 e durante todo o ciclo (1-28 DAT) – T_4. As plantas dos tratamentos T_1, T_2 e T_3 foram irrigadas com solução nutritiva básica com 1,1 dS m^{-1} nas demais fases do ciclo. A quantidade de fertilizantes adicionados na solução nutritiva básica tinha a seguinte composição de macro nutrientes (g L^{-1}): 0,5; 0,37; 0,14 e 27 de nitrato de cálcio, nitrato de

potássio, MAP, sulfato de magnésio, respectivamente; e como fonte de micronutrientes foi adicionado 0,06 g L^{-1} de Quelatec.

A água de rejeito do dessalinizador foi coletada na unidade de tratamento da comunidade Puxa Boi, localizada no município de Mossoró-RN, enquanto que a água doce foi proveniente do sistema de abastecimento foi proveniente do campus da UFERSA. As características químicas das águas de rejeito, abastecimento e as diluições utilizadas no experimento são descritas na Tabela 1.

Tabela 1 – Caracterização química da água de abastecimento (A), da mistura de 50% de rejeito da dessalinização com 50 % água de abastecimento (AR) e do rejeito da dessalinização (R) utilizado no preparo da solução nutritiva básica.

Água	CE ($dS\ m^{-1}$)	pH	Ca	Mg	Na	Cl	CO_3	HCO_3	RAS* ($mmol\ L^{-1}$)^{0,5}
			.....$mmol_c\ L^{-1}$.....						
A	0,46	8,0	0,6	0,1	5,1	1,8	0,5	3,8	8,63
AR	3,80	7,6	11,6	8,2	16,8	26,0	0,7	5,7	10,70
R	5,96	7,4	22,4	8,6	30,6	64,6	0,3	8,1	7,77

*Relação de Adsorção de Sódio

Os tratamentos foram aleatorizados em blocos, com cinco tratamentos e quatro repetições. Cada parcela experimental foi constituída por uma canaleta de PVC, sobre traves de madeira a uma altura média de 1 m, com espaçamento entre plantas de 0,20 m e entre canaletas 0,30 m, tendo o orifício de alocação das mudas 0,09 m de diâmetro. Cada tratamento foi representado por um sistema hidropônico NFT, composto basicamente por um tanque com capacidade de 150L solução nutritiva, um sistema de bombeamento, quatro canais de cultivo e um sistema de retorno ao tanque.

O plantio foi realizado em 17 de setembro de 2008 em bandejas de isopor com 128 células preenchidas com vermiculita. Após a germinação, as bandejas foram colocadas em um sistema DFT (FURLANI et. al., 1999), deixando-se escoar uma lâmina de solução nutritiva (aproximadamente de 4 a 5 cm) suficiente para o desenvolvimento do sistema radicular das mudas, mantendo o substrato úmido e permitindo a absorção dos nutrientes. O transplante foi realizado 21 dias após o plantio, quando as plantas apresentaram de 5 a 6 cm de altura e cinco folhas (incluindo as cotiledonares), com emissão da sexta.

A colheita foi realizada aos 21 dias após o transplantio para a realização das análises de produção: peso de matéria fresca (MFPA); peso da matéria seca (MSPA), e área foliar (AF), utilizando o integrador de área foliar, modelo LI-3100 da Licor. Os resultados do experimento submetidos à análise de variância e as médias dos tratamentos foram comparados pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a análise de variância, o tempo de exposição da solução nutritiva com água de rejeito, as cultivares de alface e a interação influenciaram significativamente ($p \leq 0,01$) os resultados das varáveis de crescimento analisadas. Verifica-se que a cultivar 'Babá de Verão' obteve um crescimento vegetal superior a cultivar 'Verônica' em todas as características analisadas; devido, provavelmente a maior tolerância dessa cultivar em meio salino e sua característica genética que confere a maior crescimento de matéria fresca e demais variável de crescimento.

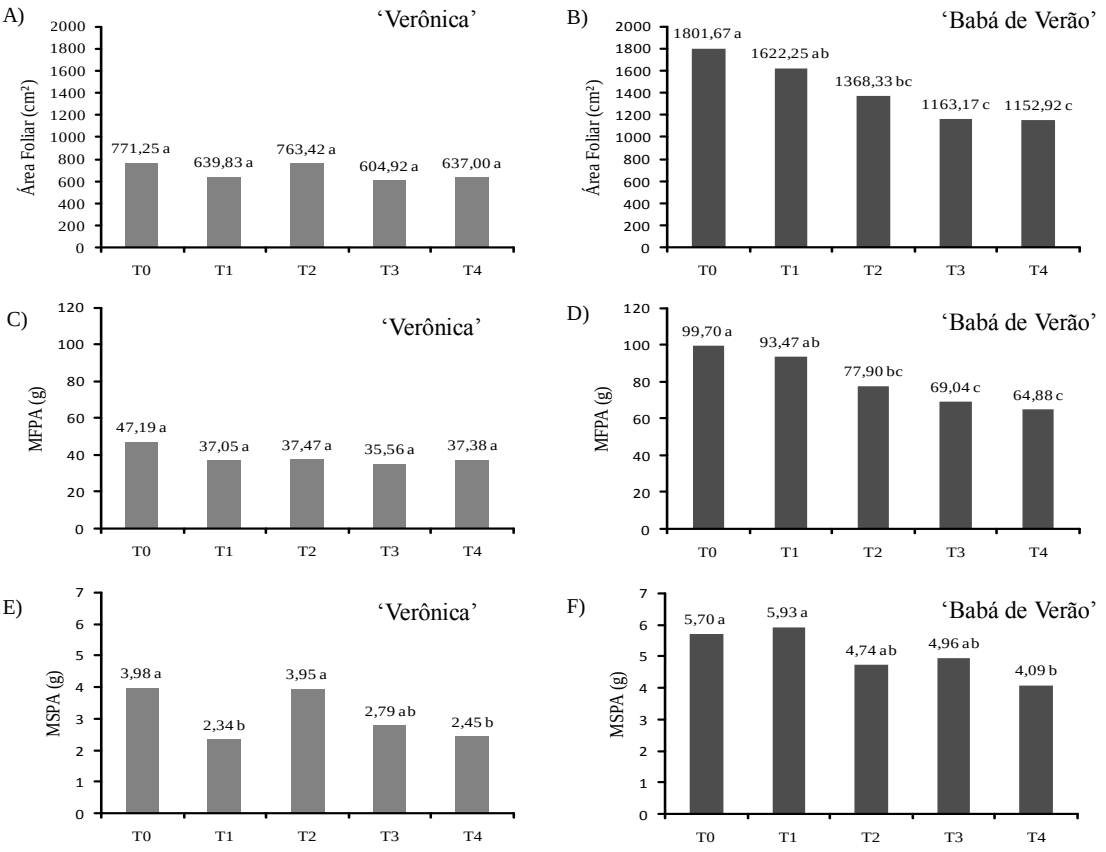


FIGURA 1- Médias para as variáveis; área foliar, matéria fresca e seca da parte aérea das cultivares; 'Verônica' (A, C, E) e 'Babá de Verão'(B, D e F).

Em relação à resposta das plantas de alface ao tempo de exposição dos sais, pode-se verificar na (FIGURA 1- A, B, C e D), que a área foliar e o peso de massa fresca das plantas irrigadas com solução nutritiva salobra na primeira semana de cultivo (T_1) não diferiu estatisticamente do tratamento testemunha; o que pode estar associado ao tempo reduzido de exposição das plantas à solução salina que foi de apenas 7 dias. Por outro lado, embora o tratamento T_2 tenha o mesmo tempo de exposição do T_1 este diferiu do tratamento testemunha, levando a crer

que a tolerância das plantas de alface à salinidade não depende apenas do tempo de exposição aos sais, mas também da fase de desenvolvimento que as plantas foram expostas.

No que se refere à resposta das cultivares de alface em relação ao tratamento testemunha, a cultivar 'Veronica' não respondeu aos efeitos do tempo de exposição e do estágio de aplicação da água de rejeito salino na solução nutritiva para as todas as variáveis de crescimento estudadas, exceto para a variável peso de matéria seca nos tratamentos T1 e T4 (FIGURA 1- E). Já para a cultivar 'Babá de Verão' houve efeito significativo ($p \leq 0,05$) do tempo de exposição da água salobra na solução nutritiva em todas as variáveis avaliadas (FIGURA 1- B, D e E) sendo observado um decréscimo no valor médio das variáveis de crescimento com o aumento do tempo de exposição da água de rejeito da solução nutritiva e, para o mesmo tempo de exposição (T1 e T2), o decréscimo foi constatado em plantas expostas nas duas últimas semanas de cultivo.

Os efeitos da salinidade foram mais severos quando se aumentou o tempo de exposição das plantas ao sais e no final do ciclo da alface, demonstrando que a resposta da alface hidropônica à salinidade da água de rejeito em solução nutritiva depende do tempo de exposição e do estágio de desenvolvimento.

LITERATURA CITADA

AMORIM, M.C.C. et al. Alternativas de reuso dos efluentes da dessalinização por osmose reversa : evaporação solar e meio líquido para cultivo de tílapia Koina (Oreochromis sp.). In : CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITARIA E AMBIENTAL, 21, 2001, João Pessoa, PB. Anais... João Pessoa : ABESA, 2001. CD ROM.

DIAS, N.S. et al. Prevenção, manejo e recuperação dos solos afetados por sais. Piracicaba: ESALQ/USP/LER, 2003. 118p. (Série Didática, 13).

FURLANI, P.R. et al. Cultivo hidropônico de plantas. Campinas: Instituto Agronômico, 1999. 52p.

MEDEIROS, J.F. et al. Caracterização das águas usadas para irrigação na área produtora de melão da Chapada do Apodi. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, Campina Grande, PB, v.7, p.469-472, 2003. Disponível em: <www.scielo.br/pdf/rbeaa/v7n3/v7n3a10.pdf >. Acesso em: 26 de maio 2009.

Crescimento e produção de melão amarelo em diferentes níveis de salinidade

Rauny Oliveira de Souza[1]; Damiana Cleuma de Medeiros[1]; José Francismar de Medeiros[1]; Keiviane da Silva Lima[1]; Pollyana Mona Soares Dias[1]; Mariana Samira de Moraes Souza[1]

[1]UFERSA - Departamento de Ciências Ambientais, C. Postal 137, Mossoró – RN, 59625-900; [2] UFCG – CCTA/UATA, Pombal – PB, 58840-000; e-mail: agrorau@bol.com.br; damianacm@hotmail.com; jfmedeir@ufersa.edu.br; kei.v@hotmail.com; pollyanamona@hotmail.com; marianasamira@hotmail.com

RESUMO

O experimento foi conduzido com objetivo de avaliar o crescimento e produção do meloeiro em função de níveis de salinidade da água de irrigação em Mossoró – RN. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, em parcelas subdivididas, apresentando nas parcelas cinco níveis de salinidade da água de irrigação (0,54, 1,48, 2,02, 3,03 e 3,90 dS m^{-1}) e nas subparcelas os estágios de desenvolvimento da planta avaliados em quatro épocas de coleta de plantas (15, 30, 45 e 60 dias após o transplante) correspondendo as fases de crescimento inicial, floração plena, frutificação plena e anterior ao início da colheita, respectivamente, com quatro repetições. As características avaliadas de crescimento e produção foram: massas secas do caule, folha, fruto e total, número de frutos comercias por planta, produtividade de frutos comerciais, massa média de frutos, respectivamente. O aumento dos níveis de salinidade e o estágio de desenvolvimento da planta afetaram as massas secas de caule, folha, fruto e total. Foi obtido valor máximo para massa seca da folha de 108,49; 108,1; 125,7; 105,2 e 119,1 g $planta^{-1}$, nos níveis de salinidade de 0,54; 1,48; 2,02; 3,03 e 3,90 dS m^{-1} aos 50,1; 51,5; 56,1; 49,0 e 49,0 dias após o transplante. O incremento do nível de salinidade da água influenciou negativamente no rendimento da cultura, tendo o nível de salinidade 0,54 $dS.m^{-1}$ proporcionado os maiores valores para as características produtividade de frutos comerciais, número de frutos comerciais e massa média de frutos.
Palavras-chaves: *Cucumis melo* L.; Massa seca; Rendimento; Condutividade elétrica.

ABSTRACT

GROWTH AND PRODUCTION OF YELLOW MELON IN DIFFERENT LEVELS OF SALINITY. The experiment was carried with objective of evaluating growth and production of yellow melon in different levels of salinity in Mossoró - RN. The experimental design used was radomized blocks, in split-plot, presenting in the plot five salinity levels (0,54, 1,48, 2,02, 3,03 and 3,90 dS m^{-1}) and in the sub-plot four apprenticeships of development of the plant evaluated in four times (15, 30, 45 and 60 days after the transplant) corresponding the phases of initial growth, full flowering, full fructification and previous to the beginning of the harvest, respectively, with four repetitions. It was obtained maximum value for dry mass of the leaf of 108,49, 108,1, 125,7, 105,2 and 119,1 g $plant^{-1}$, in the levels of salinity of 0,54, 1,48, 2,02, 3,03 and 3,90 dS m^{-1} to the 50,1, 51,5, 56,1, 49,0 and 49,0 days after the transplant. The increment of salinity level caused crop yield to respond negatively. The highest values for marketable fruit yield, number of marketable fruits, and average fruit mass were obtained with the lowest salt concentration utilized.
Key-Words: *Cucumis melo* L.; Dry mass; Yield; Electric conductivity

INTRODUÇÃO

No estado do Rio Grande do Norte, as áreas de produção de melão encontram-se em processos de salinização e sodificação dos solos que são freqüentemente acelerados por irrigações pouco eficientes e insuficiente drenagem, constituindo-se em um dos fatores limitantes da produção desta hortaliça. Nesse contexto, a elevada concentração de sais no solo e na água ocasiona modificações morfológicas, estruturais e metabólicas e inibem o crescimento e desenvolvimento e

produção da planta durante o ciclo cultural. LIMA (1997) afirma que os efeitos dos sais sobre as plantas podem ser notados pela dificuldade de absorção de água salina pela planta, pela interferência dos sais nos processos fisiológicos, ou mesmo por toxidez similares aquelas de adubações excessivas. Segundo NERSON & PARIS (1984) algumas variedades da cultura do melão são moderadamente tolerantes a sais, podendo variar conforme o tipo de salinidade e o estágio de desenvolvimento da planta.

Portanto, este trabalho teve por objetivo avaliar o crescimento e produção de melão amarelo em função de cinco níveis de salinidade da água de irrigação em Mossoró – RN.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no período de Novembro de 2008 a Janeiro de 2009 na fazenda Pedra Preta localizada no município de Mossoró-RN pertencentes ao grupo "CoopyFrutas".O solo da área do experimento é do tipo Argissolo Vermelho-Amarelo. O preparo do solo foi feito utilizando uma gradagem, subsolagem, abertura dos sulcos e formação do camalhão. A adubação de fundação foi com 420 kg ha^{-1} da formulação 6-24-12. Já a adubação de cobertura foi realizada via fertirrigação com base nas seguintes doses: 81 kg ha^{-1} de "N", 93 kg ha^{-1} de "P" e 188 kg ha^{-1} de "K", sendo adicionado micronutrientes que foram aplicados via foliar na seguinte proporção: 10,8 L de CaB^2, 3,8 L de Máster e 1,7 L de Megafor. A linha de plantio foi coberta com filme polietileno (mulching) durante todo o ciclo e até o inicio da floração as plantas foram protegidas com manta (TNT). O espaçamento utilizado no experimento foi de 2 x 0,4 m em quatro fileiras de 4,40 m por tratamento, sendo considerado como parcela útil as duas fileiras centrais. A semeadura foi realizada em bandejas de 200 células com substrato agrícola comercial. O transplantio foi realizado quando a segunda folha apresentou completamente expandida com uma planta por cova. A irrigação das parcelas foi pelo método de gotejamento espaçado 0,30 m e vazão de 1,50 L h^{-1}. A lâmina total aplicada foi de 324 mm. Para a obtenção dos tratamentos com diferentes níveis de salinidade da água de irrigação foram misturadas água de baixa salinidade com água elevada salinidade. A água após ser misturada foi aplicada por um sistema independente com uma linha lateral por fileira. Durante a execução do experimento foram coletadas plantas e frutos em diferentes estágios de desenvolvimento da planta (15 dias – crescimento inicial; 30 dias – floração plena; 45 dias - frutificação plena e 60 dias – antes da colheita dos frutos). Foram realizados capinas e pulverização quando necessários. A colheita do melão ocorreu em dezembro de 2008 a janeiro de 2009. O delineamento utilizado foi em blocos casualizados em parcelas subdivididas no tempo, com quatro repetições. Na parcela constou de cinco níveis de condutividade da água de irrigação (0,54, 1,48, 2,02, 3,03, 3,9 dS m^{-1}) e na subparcela dos estágios de desenvolvimento das plantas avaliados em

quatro épocas de coleta (15, 30, 45 e 60 dias após o transplante). A espécie utilizada foi o hibrido 'Mandacaru' (Melão Amarelo). As características avaliadas foram às massas secas de caules, folhas, frutos e total. Para as características de produção avaliadas foram: a produtividade total e comercial; número de frutos totais.Após a coleta dos dados foi aplicada a análise de regressão para as variáveis quantitativas por meio do software SAEG 9.1

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi observado efeito significativo de níveis de salinidade e estágio de desenvolvimento da planta avaliado em quatro épocas de coleta sob as massas secas do caule, fruto e total, enquanto que, para a massa seca da folha foi obtido efeito significativo da interação dos fatores níveis de salinidade x estágio de desenvolvimento das plantas avaliados em quatro épocas de coleta (Tabelas 1 e 2).

Tabela 1 – Funções de respostas ajustadas para as massas secas do caule, fruto e total (g planta^{-1}) de plantas de meloeiro em função de níveis de salinidade da água e estágio de desenvolvimento avaliados em quatro épocas de coleta de plantas e funções de respostas ajustadas para a massa seca da folha de plantas em função do desdobramento do estágio de desenvolvimento avaliado em quatro épocas de coleta de plantas dentro de níveis de salinidade. Mossoró - RN, UFERSA, 2009.

	EQUAÇÕES AJUSTADAS	
VARIÁVEIS	Níveis de salinidade (dS m^{-1})	Épocas de coleta (dias)
Massa seca do caule	$\hat{Y} = 43{,}5875 - 6{,}9094^{**}X + 0{,}9337^{**}X^2$ $R^2 = 0{,}965$	$\hat{Y} = 96{,}8954 - 0{,}4317^{**}X - 1296{,}0716^{**}/X$ $R^2 = 0{,}997$
Massa seca do fruto	$\hat{Y} = 89{,}5465 + 16{,}0571^{*}X - 4{,}9116^{*}X^2$ $R^2 = 0{,}897$	$\ln \hat{Y} = 7{,}5831 + 0{,}4769^{**}X - 0{,}0044^{**}X^2$ $R^2 = 0{,}999$
Massa seca total	$\hat{Y} = 198{,}1607 + 13{,}6551^{**}X - 5{,}5206^{**}X^2$ $R^2 = 0{,}973$	$\ln \hat{Y} = 0{,}6392 + 0{,}2425^{**}X - 0{,}0022^{**}X^2$ $R^2 = 0{,}995$

	EQUAÇÕES AJUSTADAS	
	Épocas dentro de salinidade	
Níveis de salinidade	Massa seca da folha	R^2
0,54	$\ln \hat{Y} = 0{,}6540 - 0{,}1609^{**}X - 0{,}0016^{**}X^2$	0,997
1,48	$\ln \hat{Y} = 0{,}8246 + 0{,}2138^{**}X - 0{,}0021^{**}X^2$	0,981
2,02	$\ln \hat{Y} = 0{,}5424 + 0{,}1918^{**}X - 0{,}0017^{**}X^2$	0,994
3,03	$\ln \hat{Y} = 1{,}1522 + 0{,}2371^{**}X - 0{,}0024^{**}X^2$	0,991
3,90	$\ln \hat{Y} = 1{,}9677 + 0{,}2752^{**}X - 0{,}0028^{**}X^2$	0,989

Estimativa dos parâmetros das funções de resposta (b_1 e b_2) testadas pelo teste "t" de Student. Estimative of the parameters of the answer functions (b_1 and b_2) tested by the test "t" of Student.

Quanto à salinidade da água de irrigação observou-se comportamento quadrático para as massas secas de caule, frutos e total, obtendo valor máximo de 40,1, 102,7 e 206,6 g planta^{-1} para os

níveis de salinidade de 0,54, 1,63 e 1,24 dS m^{-1}, respectivamente. De acordo com ALENCAR *et al*. (2003), as espécies e cultivares se comportam de forma diferente à salinidade, isto é, cada espécie de planta ou cultivar tolera até certa salinidade (salinidade limiar - SL), sem reduzir o seu rendimento potencial, a partir da qual passa a diminuir o seu crescimento afetando a produtividade à medida que se incrementa a salinidade do solo. Para os estágios de desenvolvimento da planta avaliados em quatro épocas de coleta, verificou-se comportamento quadrático para as massas secas de caule, fruto e total com valor máximo de 49,0, 233,2 e 374,0 g $planta^{-1}$ aos 54,7, 54,8 e 54,1 dias após transplante. Foi verificado também comportamento quadrático para a massa seca da folha quando se avaliou o efeito dos estágios de desenvolvimento das plantas avaliados nas épocas de coleta em todos os níveis de salinidade da água. Para os níveis de salinidade de 0,54, 1,48, 2,02, 3,03 e 3,90 dS m^{-1} foi obtido um valor máximo de massa seca da folha de 108,49, 108,1, 125,7, 105,2 e 119,1 g $planta^{-1}$ aos 50,1, 51,5, 56,1, 49,0 e 49,0 dias após o transplante. Desta forma, é esperado que na fase de frutificação e crescimento final do fruto haja uma queda na concentração de assimilados nas folhas e caules que são direcionados para os frutos. Foi observado também queda na massa seca dos diferentes órgãos da planta em estágio mais avançado de seu ciclo devido à senescência da planta próximo a colheita. Portanto, a salinidade da água de irrigação pode afetar o crescimento das plantas de forma diferente, em função do seu estágio de desenvolvimento.

Observou-se modelo de regressão significativo para às variáveis número total de frutos, massa média do fruto e produtividade total de frutos, indicando que o modelo efeitos linear pode ser adotado para explicar as variáveis de produção em melão. Observa-se que o incremento das concentrações de sais influenciou negativamente para as características número de frutos por planta, produtividade total e massa media de frutos totais (Tabela 2). Quanto ao número médio de frutos por planta a salinidade de 0,54 dS m^{-1} equiparou-se as menores salinidades, ou seja, só a partir dessa salinidade é que teve uma redução linear com o aumento da salinidade no número de frutos, reduzindo de 2,13 para 1,72 frutos da menor para maior salinidade, correspondendo a uma queda de 19,24%. Para massa dos frutos houve pouca influencia da salinidade, apesar de ter um pequeno efeito linear, sem resposta salinidade, com um valor médio de 1,83 kg, havendo uma redução de 5,8% do nível 3,6 dS m^{-1} em relação ao nível 0,54 dS m^{-1}. Verifica-se um comportamento semelhante à característica produtividade de frutos comerciais, ocorrendo um decréscimo linear, com uma redução de 19,97% para o nível 3,9 dS m^{-1} em relação a 0,54 dS m^{-1}. De acordo com dados, a principal causa da redução da produtividade de frutos comerciais é o baixo número de frutos comerciais por planta quando os níveis de sais na água ficam elevado, já que a redução no peso é muito pequena não afetando a produtividade, na quantidade de frutos totais a redução não é tão significativa, o baixo

número de frutos comercias por planta ocorre por alguma influência da salinidade na aparência externa do fruto, fazendo com que o mesmo deixe de ser qualificado como comercial.

Tabela 2 – Funções de respostas ajustadas para número de frutos comercias por planta, produtividade de frutos comerciais, massa média de frutos de plantas de meloeiro em função de níveis de salinidade da água. Mossoró - RN, UFERSA, 2009.

	EQUAÇÕES AJUSTADAS	
VARIÁVEIS	Níveis de salinidade (dS m^{-1})	R^2
Número de frutos comerciais	$\hat{Y} = 0,1095 + 2,1521$ $R^2 = 0,9522$	0,9522
Produtividade de frutos comerciais	$\hat{Y} = 2,8794x + 49,356$ $R^2 = 0,8563$	0,8563
Massa média de frutos	$\hat{Y} = 35,417x + 1914,4$ $R^2 = 0,6957$	0,6957

Estimativa dos parâmetros das funções de resposta (b_1 e b_2) testadas pelo teste "t" de Student. Estimative of the parameters of the answer functions (b_1 and b_2) tested by the test "t" of Student.

O aumento dos níveis de salinidade e o estágio de desenvolvimento da planta afetaram as massas secas de caule, folha, fruto e total. Foi obtido valor máximo para massa seca da folha de 108,49, 108,1, 125,7, 105,2 e 119,1 g $planta^{-1}$, nos níveis de salinidade de 0,54, 1,48, 2,02, 3,03 e 3,90 dS m^{-1} aos 50,1, 51,5, 56,1, 49,0 e 49,0 dias após o transplante. O incremento do nível de salinidade da água influenciou negativamente no rendimento da cultura, tendo o nível de salinidade 0,54 dS m^{-1} proporcionado os maiores valores para as características produtividade de frutos comerciais, número de frutos comerciais e massa média de frutos.

LITERATURA CITADA

ALENCAR, R.D.; PORTOFILHO, F.Q; MEDEIROS, J.F; HOLANDA, J.S.; PORTO, V.C.N.; NETO, M.F. Crescimento de cultivares de melão amarelo irrigadas com água salina. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.7, p. 221-226, 2003.

LIMA, L.A. **Efeito dos sais no solo e na planta**. In: GHEYI, H.R.; QUEIROZ, J.E.; MEDEIROS, J.F. Manejo e controle da salinidade da agricultura irrigada. UFPB, cap. 4, p. 113-136, 1997.

NERSON, H.; PARIS, H.S. Effects of salinity on germination, seedling growth, and yield of melons. **Irrigation Science**, New York, v.5, p.265-273, 1984.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq pelo financiamento deste experimento.

Produção de alface hidropônicax utilizando biofertilizantes como solução nutritiva

Renato Leandro Costa Nunes; Nildo da Silva Dias; Aldiclebison Augusto Fernandes de Brito; Osvaldo Nogueira de Sousa Neto

[1]UFERSA - Departamento de Ciências Ambientais, C. Postal 137, Mossoró – RN, 59625-900
(renatoleandro.ce@hotmail.com; nildo@ufersa.edu.br; aldiclebson@hotmail.com; neto_ufersa@hotmail.com)

RESUMO

Com o objetivo de avaliar a utilização do biofertilizante em substituição à solução nutritiva mineral no cultivo hidropônico da alface, conduziu-se um estudo, em ambiente protegido do Departamento de Ciências Ambientais da UFERSA, localizado no município de Mossoró, RN. O delineamento experimental utilizado foi blocos ao acaso, com 3 repetições e, os tratamentos corresponderam a cinco solução nutritivas (Biofertilizante – T_1; Biofertilizantes + 25 % da solução nutritiva mineral – T_2; Biofertilizantes + 50 % da solução nutritiva mineral – T_3; Biofertilizantes + 75 % da solução nutritiva mineral – T_4 e solução nutritiva mineral – T_5) Foram avaliados o peso de matéria fresca e seca, área foliar, diâmetro do caule e número de folhas. O tratamento T_5 apresentou melhor resposta em relação aos parâmetros de crescimento e produção de alface hidropônica.
Palavras-chaves: Adubação orgânica; Substrato; Nutrição de plantas.

ABSTRACT

HYDROPONIC LETTUCE PRODUCTION USING BIOFERTILIZER TO PREPARE NUTRIENT SOLUTIONS. To evaluate the utilization of the biofetilizer to substitution nutrient solution in hydroponic lettuce was carried out the study in greenhouse at Departament Ciências Ambientais of the UFERSA, located in Mossoró, Rio Grande do Norte State, Brazil. The statistical test was realized in randomized blocks, with thee repetitions. Treatments were composed of five nutrient solution (Biofertilizer – T_1; Biofertilizer + 25 % of the mineral nutrient solution – T_2; Biofertilizer + 50 % of the mineral nutrient solution – T_3; Biofertilizer + 75 % of the mineral nutrient solution – T_4 and mineral nutrient solution – T_5). The fresh and matter biomas, leaf area, diameter ofrelation cauleinornament and number of leaf was analyzed.production The Treatments T_5 present best answer in relation at the ornament of progress and production of lettuce hydroponic
Keywords: organic fertilizer; Substrate; Plant nutrition.

INTRODUÇÃO

Devido ao crescimento populacional e a crise de alimentos no mundo, o manejo intensivo do solo, e o aumento do uso de água, pesticidas e fertilizantes tornaram-se práticas comuns para elevar a produção agrícola (Paz et al., 2000). Segundo Araújo (2004), a utilização massiva dessas práticas tem ocasionado perda da matéria orgânica do solo, erosão e contaminação das águas subterrâneas, constituindo um modelo de produção insustentável, altamente dependente de insumos externos à unidade de produção; necessitando de uma mudança de estratégia visando se atingir uma agricultura com base no uso racional do solo e no aproveitamento de fontes alternativas dos recursos hídricos e insumos agrícolas.

A hidroponia é um dos sistemas intensivos mais característicos, porém, o uso indiscriminado de fertilizantes minerais, tanto em sistemas convencionais de cultivo quanto em sistemas hidropônicos, pode causar sérios danos ao ambiente e provocar escassez precoce de muitas reservas naturais de alguns elementos essenciais à agricultura, fato este que deu origem a muitos estudos e aplicações práticas, com o intuito de diminuir ou substituir os fertilizantes minerais por biofertilizante ou fertilizantes orgânicos (Villela Junior, 2003).

Arias (1981) evidencia que os nutrientes dos biofertilizantes são facilmente absorvidos pelas plantas, quando comparado como o material orgânico antes da biodegradação.

Outra vantagem do biofertilizante está no baixo custo e a produção de alimentos sadios, por isto as pesquisa nesse campo da agricultura orgânica têm crescido nos últimos anos, além de contribuir no menor consumo das reservas naturais de nutrientes do planeta.

Levando-se em consideração estes aspectos, objetivou-se investigar a viabilidade de utilização do biofertilizante em substituição à solução nutritiva mineral no cultivo hidropônico da alface.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho constituiu-se de um experimento com a cultura da alface (cv. Babá de verão), conduzido em ambiente protegido no Departamento de Ciências Ambientais da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), situado no município de Mossoró, RN.

O delineamento experimental utilizado foi blocos ao acaso, com 3 repetições e, os tratamentos corresponderam a cinco solução nutritivas (Biofertilizante – T_1; Biofertilizantes + 25 % da solução nutritiva mineral – T_2; Biofertilizantes + 50 % da solução nutritiva mineral – T_3; Biofertilizantes + 75 % da solução nutritiva mineral – T_4 e solução nutritiva mineral – T_5).

A quantidade de fertilizantes adicionados no preparo da solução nutritiva do tratamento testemunha (T_5) seguiu a recomendação sugerida por um produtor de alface hidropônico da região. Nos tratamentos T_2, T_3 e T_4, as quantidades destes fertilizantes foram reduzidas a 25, 50 e 75%, respectivamente.

Cada parcela experimental era composta por um sistema hidropônico aleatorizado entre os blocos, constituído por uma canaleta de PVC com 6 m de comprimento, tendo em sua base perfurações a cada 0,5 m. As canaletas de cultivos foram preenchidas com fibra de côco e foram colocadas a 0,90 m do nível do solo, fixadas por suporte de madeira. Para aplicar a solução nutritiva foi instalado, em cada tratamento, um sistema de irrigação constituído por um tubogotejador, um reservatório e uma eletrobomba. Este sistema de irrigação era acionado diariamente.

As mudas de alface foram produzidas em bandejas de poliestireno com 128 células, preenchidas com vermiculita, as quais flutuavam em solução nutritiva, sendo semeadas em

23/7/2008. O desbaste foi realizado cinco dias após, sendo mantida uma planta por célula. O transplante foi realizado aos 23 dias após a semeadura, quando as plantas apresentaram de 5 a 6 cm de altura e 5 folhas. As mudas foram transplantadas, sendo essas distribuídas aleatoriamente por sorteio. Considerando as 12 plantas por canaleta, 8 foram consideradas útil e, as duas plantas localizadas nas extremidades das canaletas designadas como bordadura. A colheita foi realizada aos 24 dias após o transplantio para a realização das análises de produção: número de folhas (NF), diâmetro caulinar (DC), matéria fresca da parte aérea (MFPA), matéria seca da parte aérea (MSPA) e área foliar (AF).

Os resultados foram interpretados pela análise de variância utilizando-se o programa "SISVAR" (FERREIRA, 2000) para a comparação das medias de cada variável. As médias das variáveis de produção foram analisadas por teste de média, com base no teste de Tukey a 5 % de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todos os parâmetros avaliados (altura de planta, diâmetro do caule, número de folhas e matéria fresca e seca da parte aérea) foram significativamente (1% de probabilidade) pela substituição parcial de solução nutritiva mineral por biofertilizantes. A solução nutritiva mineral sem biofertilizante mostrou-se estatisticamente diferente sobre os demais tratamentos para todas as variáveis de crescimento e produção da alface hidropônica, sendo o tratamento que proporcionou maior produção e crescimento de alface (Figura 1). O tratamento com 75% de solução mineral e biofertilizante apresentou diferença sobre o tratamento com biofertilizante em todos os parâmetros estudados, porém foi inferior ao tratamento com solução nutritiva mineral.

Para as variáveis MFPA, os decréscimos relativos comparados a testemunha (solução nutritiva mineral) em T_1, T_2, T_3 e T_4 foram de 95,59; 90,67; 81,35 e 62,76%, respectivamente (Figura 1A). Considerando a inexistência de sintomas que pudessem depreciar o preço de venda, a própria massa de matéria fresca da parte aérea foi assumida nesse estudo como produtividade comercial; nesse sentido, a redução da MFPA foi decorrente das reduções verificadas no número de folhas, diâmetro do caule e área foliar (Figuras 1C, 1D e 1E, respectivamente), sendo estes parâmetros reduzidos a medida em que se diminuiu o percentual de fertilizantes minerais na solução nutritiva.

Para a cultura da alface hidropônica, pode constatar que não há confiabilidade para a substituição parcial e/ou total da solução mineral nutritiva por misturas desta solução com biofertilizante. Além da lenta liberação dos íons que farão parte do complexo de troca, os teores destes elementos nos biofertilizantes não estão em quantidades suficientes para que a cultura expresse seu máximo potencial produtivo. Costa et al. (2002) encontraram interações positivas com

o uso de biofertilizantes na produção de duas cultivares de alface sobre a fitomassa fresca da parte aérea e o número de folhas da cultivar 'Babá de verão', embora o baixo teor de nutrientes na solução do biofertilizante tenha ocasionado redução no desenvolvimento da alface.

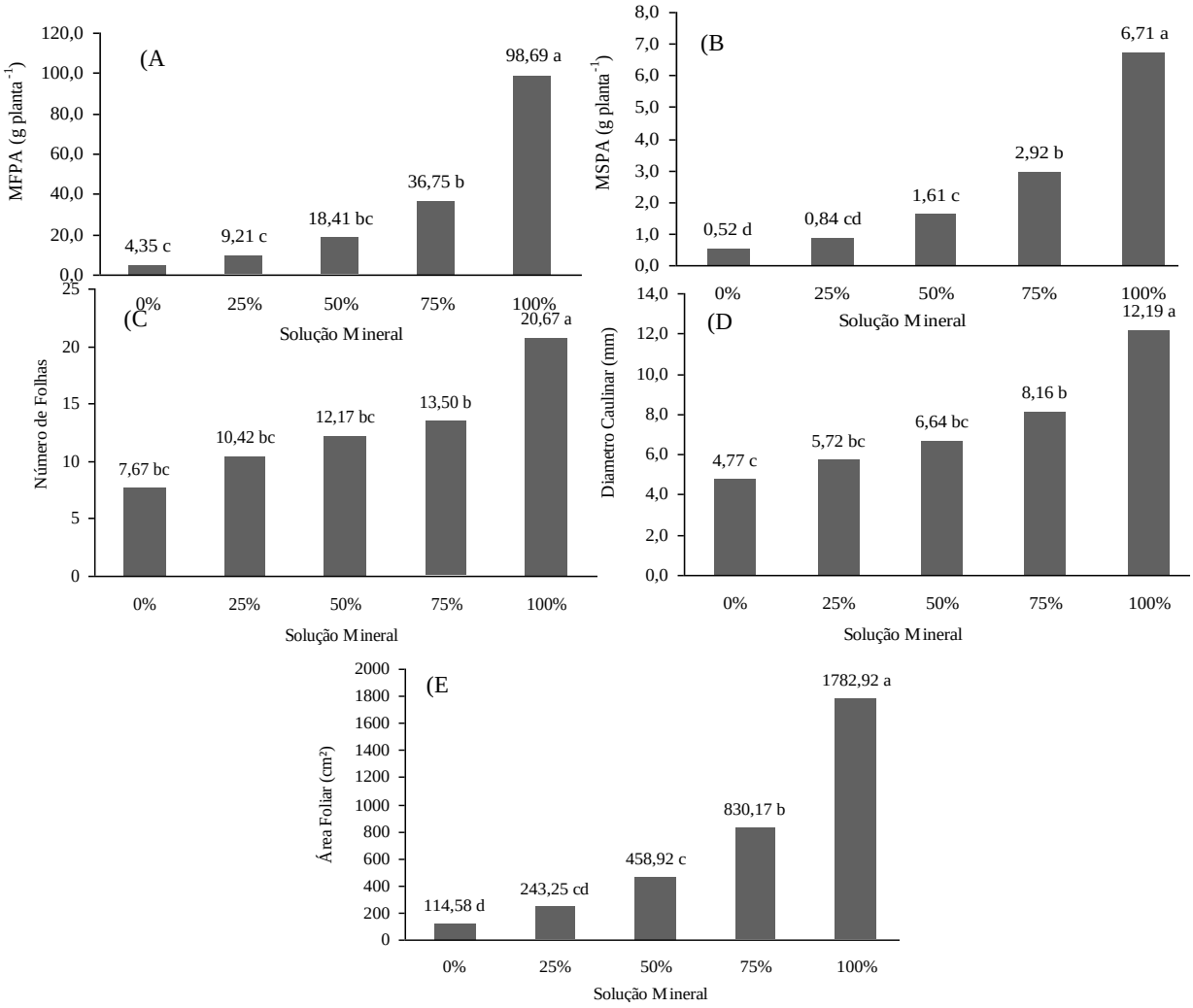


Figura 1- Médias para as variáveis: matéria fresca (A) e matéria seca (B) da parte aérea, número de folhas (C), diâmetro do caule (D) e área foliar (E), em função dos diferentes percentuias de solução mineral da alface hidropônica.

Considerando as condições em que os experimentos foram desenvolvidos, os resultados obtidos permitiram concluir que:

- O biofertilizante não constitui uma boa alternativa para a nutrição do cultivo hidropônico da alface.

- Deve ser testado biofertilizantes com composição nutricional mais elevada, que atenda as exigências nutricionais da espécie cultivada.

LITERATURA CITADA

AYERS, R.S.; WESTCOT, D.W. A qualidade da água na agricultura. Estudos FAO. Irrigação e Drenagem 29 (Revisado). Campina Grande – PB UFPB. trad: Gheyi, H. R.; Medeiros, J. F.; Damasceno, F. A. V. 1999, 218 p.

FERREIRA, D. F. **Manual do sistema Sisvar para análises estatísticas.** Lavras: UFV, 2000. 66p.

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, 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.

SOARES, T.M. Utilização de águas salobras no cultivo da alface em sistema hidropônico NFT como alternativa agrícola condizente ao semi-árido brasileiro. 2007. 268 p. Tese (Doutorado em Agronomia).

AGRADECIMENTOS

A UFERSA pelo financiamento deste experimento.

Adaptabilidade climática e demanda de água da cultivar de mamona BRS energia nas condições climáticas da região de Limoeiro do Norte-CE.

Wesley de Oliveira Santos[1]; José Francismar de Medeiros[2]; Francisco de Queiroz Porto Filho[3]; Antônio Jerônimo de Almeida Neto [4]; Antônio Vladimir Amorim da Silva [5]

Projeto financiado com recursos do CNPq

[1]Universidade Federal Rural do Semi-Árido - Departamento de Ciências Ambientais; Graduando em Agronomia, Bolsista de iniciação cientifica/CNPq - wesleyoliver2@hotmail.com; [1]Estudante de Graduação em Agronomia, Universidade Federal Rural do Semi-Árido – wesleyoliver2@hotmail.com; [2]Professor Doutor, Universidade Federal Rural do Semi-Árido – jfmedeir@ufersa.edu.br; [3]Professor Doutor, Universidade Federal Rural do Semi-Árido – porto@ufersa.edu.br; [4]Doutorando Universidade Federal Rural do Semi-Árido – jeronimo_neto@hotmail.com.br; [5]Estudante de Graduação em Irrigação de Drenagem, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia – vladimir_dawson@hotmail.com

RESUMO

Objetivou-se neste trabalho avaliar o rendimento de plantas de mamona submetidas a diferentes lâminas de irrigação e espaçamentos de plantio, no município de Limoeiro do Norte-CE. O experimento foi realizado no período de 08/08 a 01/2009, utilizando a cultivar "BRS ENERGIA". O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, no esquema de parcelas subdivididas (5 x 2), com quatro repetições. Nas parcelas foram alocadas as lâminas de irrigação [L1 = 0,6 ou 60%; L2 = 0,8 ou 80%; L3 = 1,0 ou 100%; L4 = 1,2 ou 120% e L5 = 1,4 ou 140% da evapotranspiração da cultura (ETc)] e nas subparcelas os espaçamentos de plantio em fileira dupla (0,90m x 0,30m x 0,30m e 0,90 m x 0,30m x 0,40m). As parcelas apresentavam duas fileiras duplas de 18 m de comprimento, divididas em duas subparcelas (espaçamentos de plantio) de 9 m cada. Os espaçamentos de plantio não exerceram influência sobre as variáveis analisadas. A lâmina de 442,71 mm condicionou o maior rendimento do total de plantas da mamoneira BRS Energia.
Palavras-chave: Rendimento; *Ricinus communis L.*; população.

ABSTRACT

ADAPTABILITY TO CLIMATE AND WATER DEMAND OF CASTOR BEAN IN THE CLIMATIC CONDITIONS OF THE REGION OF LIMOEIRO DO NORTE – CE. An experiment was carried out during the period of August to January 2009 in Limoeiro do Norte-CE-Brazil, to evaluate the effects of two plants population and water laminas on yield of *Ricinus communis L*. It was utilized a 5 x 2 factorial scheme in randomized complete blocks with four replications. The treatments of the factorial consisted of combinations of five irrigation depths (60%, 80%, 100%, 120%, 140%) with two plants populations (0,90 x 0,30 and 0,9 x 0,40). It was utilized the cultivar BRS ENERGIA, with the crop established through seedling. The crop was drip-irrigated, with emissions of 1.4Lh-1 through trickles 1,8 m x 0.3m spaced. Fertilizers were applied through fertigations following laboratory recommendations based on soil analysis and amount of nutrient exported by the crop. The were evaluated at harvest time the yield fruits and grain and the weight hight plants and total plants and weight of one grain hight plants and total plants. There were significant differences irrigation laminas with respect to yield total plants.
Keywords: *Ricinus communis* L.; irrigation; population.

INTRODUÇÃO

A mamoneira é xerófila e heliófila, provavelmente originária da Ásia, explorada comercialmente entre as latitudes 40º N e 40º S. A mamona (*Ricinus communis* L.*)*, pertence à família Euphorbiaceae, que engloba vasto número de tipos de plantas nativas da região tropical. A BRS Energia é uma cultivar precoce com ciclo médio de 120 dias que tem mostrado adaptação a diferentes ecossistemas em que ocorre precipitação pluvial de pelo menos 500 mm/ano. A planta possui altura média de 140 cm com caule e folhas de coloração verde (MILANI, 2007). Ela foi Desenvolvida em rede pela Embrapa, EBDA e Emparn e lançada em 2007. Tem porte baixo, em torno de 1,40m, ciclo entre 120 e 150 dias, caule verde com cera, cachos cônicos com tamanho médio de 60cm, frutos verdes com cera e indeiscentes. As sementes pesam entre 0,40g e 0,53g com as cores marrom e bege, contendo 48% de óleo. A produtividade média experimental foi de 1.500 kg/ha e deve ser plantada em espaçamentos de 1x1m. Os testes foram realizados nos Estados do Ceará, Sergipe, Alagoas, Rio Grande do Norte e Bahia. A cultivar ainda está sendo validada em outras regiões do país e sob condições de mecanização. O "óleo de *rícino*", utilizado na medicina humana e veterinária, assim como na indústria, apresenta várias aplicações, além disso destacam-se: Indústria Automobilística, Aeronáutica, Ceras, lubrificantes, Cosméticos, Plásticos, Plasticizante, Indústria Têxtil, Lubrificante, Fluído Hidráulico, Telecomunicações, Filtros Industriais e Biodiesel. O óleo de mamona ou de rícino, extraído pela prensagem das sementes, contém 90% de ácido graxo ricinoléico, o qual confere ao óleo suas características singulares, possibilitando ampla gama de utilização industrial, tornando a cultura da mamoneira importante potencial econômico e estratégico ao País. A torta de mamona é o mais tradicional e importante subproduto da cadeia produtiva da mamona, produzida a partir da extração do óleo das sementes desta oleaginosa. Rica em fibra, mais de 35%, e cerca de 5% de nitrogênio, Em todo o mundo, seu uso predominantemente tem sido como adubo orgânico de boa qualidade, eficiente na recuperação de terras esgotadas possuindo, também, efeito nematicida. Caso seja tornada atóxica, torna-se uma excelente fonte protéica para rações animais. Com alto potencial para produção de biodiesel, a mamona pode mudar o perfil da agricultura familiar na Metade Sul e na Fronteira Oeste. Características como adaptabilidade a solos mais arenosos, resistência à seca e maturação não-uniforme são pontos positivos para tornar a planta mais atraente do que soja, canola e girassol em determinadas regiões. A mamoneira é uma planta de fisiologia complexa, com elevada taxa de fotorrespiração (BELTRÃO et al. 2001).

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado na Estação Experimental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, localizado em Limoeiro do Norte - CE, na latitude de 5º08'44'' S, longitude 38º

05'53'' e altitude de 135 m. O solo do local é do tipo Cambissolo e já possui uma caracterização físico-hídrica definida. O experimento foi realizado no período de 08/2008 a 01/2009, utilizando a cultivar "BRS ENERGIA". O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, no esquema de parcelas subdividida (5 x 2), com quatro repetições. Nas parcelas foram alocadas as lâminas de irrigação [L1 = 0,6 ou 60%; L2 = 0,8 ou 80%; L3 = 1,0 ou 100%; L4 = 1,2 ou 120% e L5 = 1,4 ou 140% da evapotranspiração da cultura (ETc)] e nas subparcelas os espaçamentos de plantio em fileira dupla (0,90m x 0,30m x 0,30m e 0,90 m x 0,30m x 0,40m). As parcelas apresentavam duas fileiras duplas de 18 m de comprimento, divididas em duas subparcelas (espaçamentos de plantio) de 9 m cada. Foram semeadas três sementes por cova e posterior desbaste para uma planta. As plantas foram adubadas segundo análise química do solo e de acordo com as exigências nutricionais da cultura. Foram procedidos os tratos culturais e fitossanitários necessários. A área experimental foi irrigada através de sistema de irrigação localizado, constando de uma linha lateral por linha de plantio e um emissor por planta. Cada um dos tratamentos teve um sistema de distribuição de água independente. As lâminas foram diferenciadas através do tempo de aplicação utilizando-se registros. As necessidades hídricas diárias da cultura para o tratamento padrão (100% da ETc) foram determinadas utilizando a equação de Penman-Monteith-FAO para determinação da ETo, conforme apresentado por Allen et al. (1998), utilizando dados da estação meteorológica instalada próximo a área experimental. Para determinação do Kc, além do apresentado pela FAO, foram considerados os valores determinados por Curi et al. (2004). Foi considerada a precipitação efetiva, a eficiência de irrigação e utilizou-se uma fração de lixiviação de 0,10. No dia do plantio (dia zero) foi aplicado 9,1 mm, nos primeiros 16 dias as lâminas não foram diferenciadas, e se aplicou 78,43 mm. A partir do 17º dia até o 98º as lâminas foram diferenciadas aplicando, respectivamente 352 mm, 443 mm, 534 mm, 625 mm, 716 mm. Antes da colheita foi realizada a análise visual de cada subparcela e medidas as três plantas de porte mais alto e três com porte mais baixo. Foi considerada plantas de porte baixo aquelas cujas médias das três plantas menores ficaram abaixo de 0,6 do tamanho das plantas altas em cada subparcela, as quais foram identificadas e colhidas separadamente. Utilizou-se cloreto de potássio, ácido fosfórico, uréia, ácido nítrico, sulfato de magnésio, nitrato de Cálcio e CAB como fonte de nutrientes. As colheitas foram realizadas nos dias 18/12, 19/12, 22/12, 24/12/208, 13/01 e 14/01/2009. Nesta ocasião, foram analisadas as seguintes variáveis: Rendimentos de Frutos de Planta Alta (RFPA), Rendimento de Grãos de Planta Alta (RGPA), Peso de Um Grão de Planta Alta (PUGPA), Rendimento de Frutos do total de Plantas (RFTP), Rendimento de Grão do Total de Plantas (RGTP) e Peso de Um Grão do Total de Plantas (PUGTP). Os dados foram submetidos à análise de variância e regressão, sendo ajustadas equações

(lineares e não lineares), sendo escolhida aquela com maior valor do R^2 e possível explicação biológica.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As análises de variância para Rendimentos de Frutos de Planta Alta (RFPA), Rendimento de Grãos de Planta Alta (RGPA), Peso de Um Grão de Planta Alta (PUGPA), Rendimento de Frutos do total de Plantas (RFTP), Rendimento de Grão do Total de Plantas (RGTP) e Peso de Um Grão do Total de Plantas (PUGTP) mostram que não houve diferença estatística para o espaçamento de acordo com a Tabela 1. Não foram observados efeitos significativos para a interação Lâmina e Espaçamento (L x E), esses resultados estão de acordo com os encontrados com Silva et al (2008a) que não observaram nenhuma variação para a população de plantas (P), bem como para a interação dos fatores Lamina x População. Houve regressão significativa apenas para Rendimento de Frutos do Total de Plantas (RFTP), sendo o modelo cúbico significativo, de acordo com a Figura 1. No PFT os resultados encontrados para esta variável confirmaram a L2 como a mais adaptada às condições que foram avaliadas no experimento. Sua produtividade total foi 2038,63 kg/ha de frutos enquanto as demais obtiveram 1116,13, 1611,40 e 1753,58 kg/ha e 1851,03 para L1, L3, L4 e L5, respectivamente. A produtividade máxima encontrada foi de 2038,63 kg/ha para uma lâmina de 442,71 mm. Estes resultados concordam com Silva et al (2008b) que encontrou para Peso de Frutos Totais a produtividade total de 1.937,40 kg/ha enquanto as demais obtiveram 1.170,54, 1.673,40 e 1.538,22 kg/ha para L1, L2 e L4, respectivamente. A produtividade máxima encontrada foi de 1.960,12 kg/ha para uma lâmina de 516,36 mm. Ressaltando que o grande resultado encontrado foi determinar que esta produção resultou da aplicação 479,75 mm de lamina de água, onde contemplam vários municípios da região Nordeste.

TABELA 1. Valores médios para Rendimentos de Frutos de Planta Alta (RFPA), Rendimento de Grãos de Planta Alta (RGPA), Peso de Um Grão de Planta Alta (PUGPA), Rendimento de Frutos do total de Plantas (RFTP), Rendimento de Grão do Total de Plantas (RGTP) e Peso de Um Grão do Total de Plantas (PUGTP)., para diferentes espaçamentos e lâminas de irrigação.

	RFPA	RGPA	PUGPA	RFTP	RGPT	PUGTP
E1	1806,64 A	1196,75 A	0,27 A	1738,66 A	1165,49 A	0,28 A
E2	1606,76 A	1081,11 A	0,27 A	1609,62 A	1093,46 A	0,27 A

1 Médias seguidas da mesma letra maiúscula nas colunas não diferem entre si (p>0,05) pelo teste de Tukey.

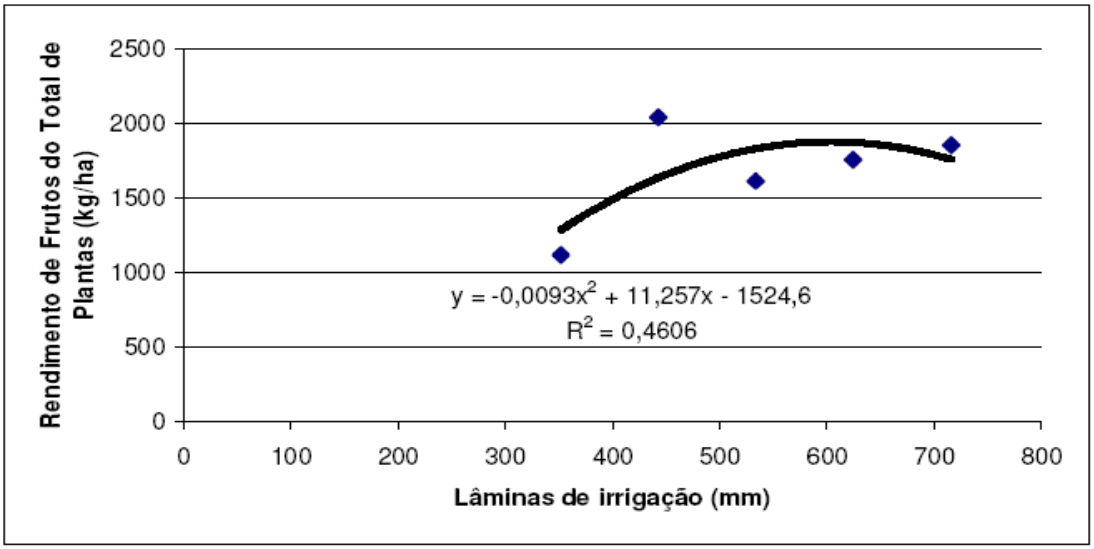


FIGURA 1. Rendimento de Frutos do Total de Plantas em função da lâmina de irrigação.

A lâmina de 442,71 mm condicionou o maior rendimento do total de plantas da mamoneira BRS Energia. Os espaçamentos de plantio não exerceram influência sobre as variáveis analisadas.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq pela concessão de recursos financeiros (CNPq/Edital Universal, processo:105151/2008-4 E a Estação Experimental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, localizado no município de Limoeiro do Norte, Ceará.

LITERATURA CITADA

ALLEN, R.G.; PEREIRA, L.S.; RAES, D.; SMITH, M. *Crop evapotranspiration: guidelines for computing crop water requirements***.** Rome: FAO, 1998. 297p. (FAO, Irrigation and Drainage Paper,56).

BELTRÃO, N. E. de M. et al. Fitologia. In: LIMA, E. F.; ARAÚJO, A.; BATISTA, F. A. S. **O agronegócio da mamona no Brasil**, Campina Grande: Embrapa Algodão 2001, p. 36-61.

CURI, S., et al. Evapotranspiração e Coeficiente de Cultura da Mamoneira em Santo Antonio do Leverger – MT**.** *I Congresso Brasileiro de Mamona*. 2004. Campina Grande, PB. (Disponível em: www.cnpa.embrapa.br).

MILANI, M. **BRS Energia**. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2007. 1 Folder.

SILVA, S. M. S. e, GHEY, H. R. BELTRÃO, N. E. de M. GONDIM, T. M. de S., SEVERINO, L. S., CONCEIÇÃO, J. L. A. Influência da lâmina de irrigação e população de plantas em componentes de produção da mamona cultivar BRS Energia. In: III CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA. 2008. Salvador. *Anais*... Salvador: 2008a. 1 CD-ROM.

SILVA, S. M. S e., GHEY, H. R. BELTRÃO, N. E. de M., SEVERINO, L. S., DIAS, J. M.; NASCIMENTO, R. T do. Produtividade da cultivar BRS Energia em função da lâmina de irrigação e populações de plantas. In: III CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA. 2008. Salvador. *Anais*... Salvador: 2008b. 1 CD-ROM.

Efeitos do fotoperíodo sobre o crescimento compensatório da Tilápia-do-Nilo

Alexandre Firmino Diógenes[1]*; Ana Carolina Luchiari[2]; Fúlvio Aurélio de Morais Freire[1].

[1] Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA; [2] Universidade Federal da Paraíba – UFPB

* Bolsista CNPQ. e-mail: alexandre_diogenes@hotmail.com

RESUMO

Para avaliar o crescimento de juvenis de tilápias-do-Nilo, *Oreochromis niloticus*, sob privação alimentar em diferentes fotoperíodos, 42 peixes foram individualmente mantidos sob três condições de luz: 12C:12E, 24C:0E e 16C:08E. Sob cada fotoperíodo, foram testados um grupo controle (alimentado continuamente, n=7) e um grupo que sofreu jejum. Este grupo foi alimentado inicialmente por 21 dias, sofreu jejum subseqüente de 14 dias e foi realimentado posteriormente por mais 14 dias (n=7). Os peixes apresentaram crescimento significativo do início ao final do período experimental em todas as condições de fotoperíodo e regime alimentar (Anova, p<0,05). Os animais que sofreram jejum nos fotoperíodos de 12C:12E e 16C:08E perderam peso em relação ao grupo controle, porém isso não aconteceu no fotoperíodo 24C:0E após o período de jejum. No entanto, além da eficiência alimentar dos animais que jejuaram sob fotoperíodo de 16C:8E ter sido a mesma do respectivo grupo controle, esses animais apresentaram crescimento compensatório. Assim, o fotoperíodo de 16C:8E pode ser indicado como benéfico para a manutenção da tilápia-do-Nilo.

Palavras-chave: Crescimento compensatório; Fotoperíodo; Jejum; Tilápia-do-Nilo

ABSTRACT

PHOTOPERIOD EFFECTS ON THE NILE TILAPIA COMPENSATORY GROWTH. This study aimed to evaluate the effects of different periods of light and dark on Nile tilapia weight gain after a fasting period. Fish was submitted to 3 photoperiods: 12L:12D, 24L:0D and 16L:8D, one group daily fed (control) for 48 days and another group fed for 21 days followed for 14 days of fasting and 14 days of refeeding. Seven fish were tested in each group for each photoperiod. Fish were weighted at the beginning of the experimental time and after 21, 36 and 48 days. Food was offered twice a day and feed intake was measured. At the end, it was analyzed growth, intake and feed efficiency for each group. Fish submitted to fasting had growth performance (Anova, control F=0.48 p=0.62, fasting F=1.78 p=0.19) and feed intake (Anova, control F=0.25 p=0.77, fasting F=1.57 p=0.23) similar to control groups for all photoperiods tested. Under 12L:12D photoperiod, fish from the control and fasting groups showed statistically different growth and intake (t-Student test, growth t=2.18 p=0.04, intake t=3.25 p=0.009).However, feed efficiency was significantly higher for fish under 16L:8D (Anova, control F=15.28 p<0.001, fasting F=61.8 p<0.001), although it was not different between control and fasting (t-Student test, t=0.2 p=0.49). Growth, intake and feed efficiency were mainly damaged at 12L:12D and the best responses were obtained at 16L:8D. The complete fasting recover was observed under constant light (24L:0D) or 16 hours of light (16L:8D), and under 16L:8D it was also observed the best conversion of food into growth. Thus, fish maintenance under 16L:8D may promote the best growth performance even when fish is food restricted.

Keywords: Compensatory Growth; Photoperiod; Fasting; Nile Tilapia.

INTRODUÇÃO

Estudos com manipulação do fotoperíodo mostram melhoria no crescimento de diversas espécies de peixes, como barramundi, tambaqui, linguado do Atlântico (*Halibut*) e tilápia-do-Nilo (SIMENSEN et al., 2000; BISWAS e TAKEUCHI, 2003; ARIDE et al., 2006). No entanto, os efeitos do fotoperíodo dependem de vários fatores, como estágio de desenvolvimento do animal,

estado nutricional e mesmo regime alimentar utilizado (BISWAS et al., 2006). Desta forma, variações no fotoperíodo devem afetar diferentemente peixes que apresentam padrões e estratégias de crescimento variado.

Um fator ainda pouco explorado e que pode prover condições que maximizem o crescimento durante o período de restabelecimento da alimentação é a variação de períodos de luz e escuro. Buscamos neste estudo testar o efeito de diferentes regimes de luz sobre respostas de crescimento compensatório em juvenis de tilápias-do-Nilo, *Oreochromis niloticus*.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram utilizados juvenis de tilápia-do-Nilo, *Oreochromis niloticus,* originários da fazenda do DNOCS (situada em Caicó – RN). Os peixes foram armazenados em tanques de 1000L com água filtrada e aerada, mantida a 27ºC sob fotoperíodo de 12L:12E, no Setor de Aqüicultura (SEAq) da UFERSA, Mossoró – RN, por 2 meses antes do início dos experimentos.

Para a fase experimental, peixes com cerca de 11cm de comprimento foram selecionados e transferidos para aquários individuais de 40x20x25 cm (20L) com água filtrada e mantida em condições ideais através de sistema fechado de circulação de água (filtro biológico). Os animais foram submetidos a 3 diferentes fotoperíodos: 12L:12E, 24L:00E e 16L:08E: Sob cada fotoperíodo, foram mantidos um grupo *controle*, alimentado continuamente por 49 dias (n=7), e um grupo *jejum*, alimentado por 21 dias seguido de 14 dias de jejum e mais 14 dias de realimentação (n=7). Os animais foram pesados e medidos antes do início do experimento, antes e após do período de jejum, e ao final dos 49 dias, sempre com a utilização de óleo de cravo (1:9) como anestésico. Para a alimentação, foi usada ração comercial para peixes (5% do peso dos animais), ofertada 2 vezes ao dia. O alimento restante nos aquários após 20 min do oferecimento foi retirado e mensurado.

Ao final do experimento, foram analisados ganho de peso, eficiência alimentar (EA= [peso final-peso inicial] /ingestão) e ingestão alimentar total para cada condição de fotoperíodo. Para as análises estatísticas, foi utilizado teste t de *Student* e ANOVA seguido de teste de Tukey.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve crescimento significativo do início para o final do período experimental em todas as condições de fotoperíodo e regime alimentar (Anova, $p<0,05$). Porém, após o período de jejum os animais sob fotoperíodos de 12C:12E e 16C:08E perderam peso em relação ao grupo controle enquanto isso não aconteceu nos grupos sob 24C:0E. Contudo, ao termino do experimento, o grupo jejum sob fotoperíodo 16C:08E conseguiu recuperar seu peso em relação ao grupo controle (Figura 1) sob o mesmo fotoperíodo (teste t, $p<0,05$).

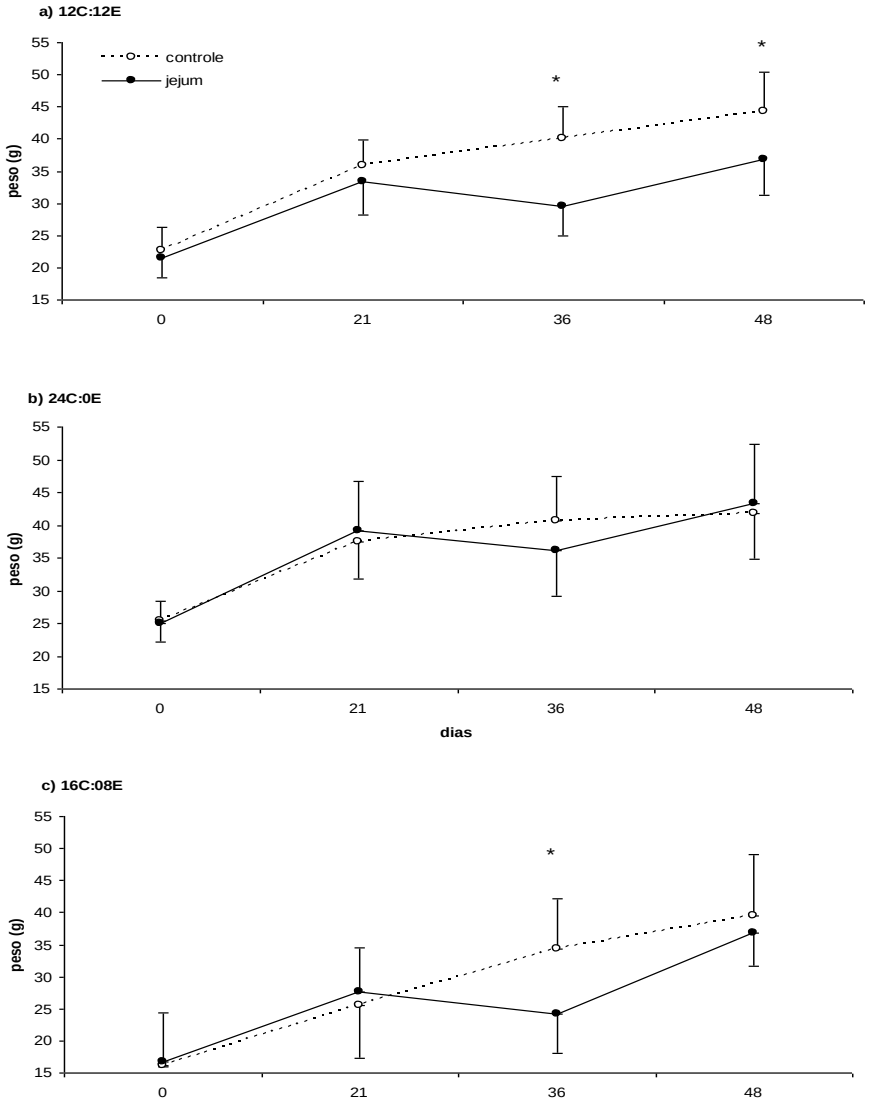


Figura 1. Crescimento (g) de tilápias-do-Nilo mantidas sob diferentes fotoperíodos a)12C:12E, b) 24C:00E e c) 16C:08E por 49 dias. * Indica diferença estatística entre controle e jejum sob o mesmo fotoperíodo (test t, p>0,05)

A eficiência alimentar (EA) foi significativamente diferente entre animais em jejum e controle sob fotoperíodo de 24C:00E. Entre os grupos alimentados continuamente, a EA foi significativamente maior nos peixes sob 16C:8E. Já entre os animais que jejuaram, a EA foi maior sob 16C:8E e menor sob 12C:12E, como pode ser visto na figura 2a. Em relação à ingestão alimentar, só houve diferença entre o grupo controle e jejum no fotoperíodo 12C:12E (teste *t-Student*, *p*>0,05, Figura 2b).

Neste trabalho, o fotoperíodo 16C:8E promoveu a melhor eficiência alimentar e recuperação total de peso após fase de jejum em tilápias-do-Nilo. O fato da exposição à luz continua melhorar o crescimento tem sido mostrado em diversas espécies de peixes (BOEUF e LE BAIL, 1999). Os

peixes são mais ativos na luz que no escuro (dependendo do seu habitat), porém o comportamento também pode estar relacionado com mudanças em outros fatores, tais como a temperatura, pH e oxigênio.

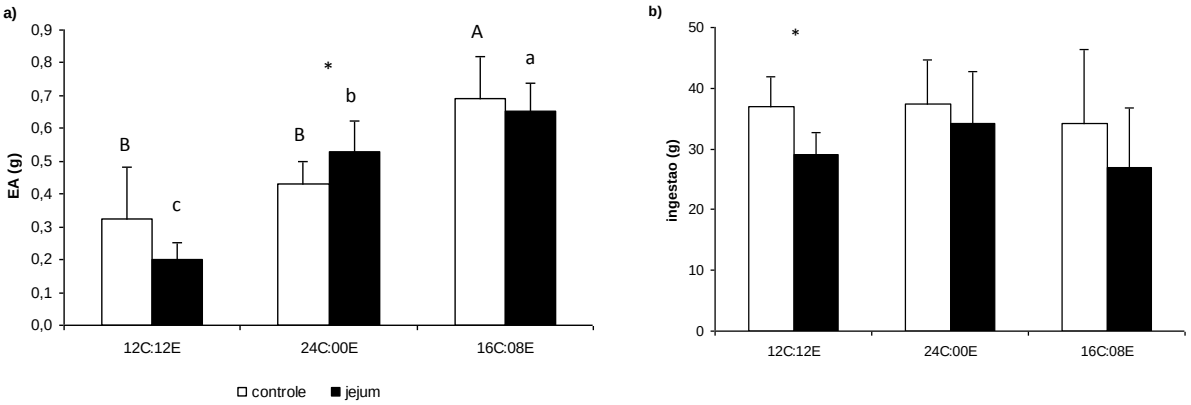


Figura 2: a) Eficiência alimentar e b) ingestão total de alimento de tilápia-do-Nilo mantidas sob diferentes fotoperíodos. Letras maiúsculas diferentes indicam diferença significativa entre animais controle sob diferentes regimes de luz (Anova, $p<0,05$), letras minúsculas diferentes indicam diferença significativa entre os grupos jejum mantidos sob diferentes regime de luz (Anova, $p<0,05$). * indica diferença estatística entre controle e jejum sob o mesmo fotoperíodo (teste t, $p<0,05$).

Apesar dos animais dispostos sob fotoperíodo 12C:12E terem apresentado ganho de peso do início para o final do experimento, animais submetidos a jejum não conseguiram atingir os valores do crescimento semelhantes ao grupo controle. (Figura 1a). Sob luz constante, os animais do grupo controle e jejum apresentaram taxa de crescimento semelhante durante os 49 dias experimentais, o que indica que o fotoperíodo 24C:00E minimiza a perda de peso em animais sob restrição alimentar (Figura 1b). O grupo jejum submetido a 16h luz apresentou diferença significativa de peso após o período sem alimento, porém exibiu crescimento compensatório quando realimentado, chegando ao mesmo peso do grupo controle (Figura 1c). Desta forma, parece que o fotoperíodo 24C:00E e 16C:08E estimulam o crescimento, e ainda 24C:00E minimiza diferenças durante períodos de jejum.

Outros trabalhos também mostram benefícios do fotoperíodo de 16L:8D em peixes. Boehlert (1981) constatou crescimento aumentado em *S. diploproa* e concluiu que maior tempo de exposição luminosa unido à oferta alimentar favorece o ganho de peso de animais com baixa taxa metabólica. Por outro lado, Imsland et al. (1997) mostraram que *turbot* mantidos sob 24C:00E tiveram crescimento superior àqueles mantidos sob 16C:08E por 3 meses, porém o resultado não foi mantido após a experiência de 6 meses. Este fato pode ter ocorrido devido ao regime de oferta alimentar, já que o crescimento é garantido sob luz constante apenas se o alimento também for

ofertado constantemente. Deste modo, embora o crescimento e ganho de peso pareçam estar relacionados ao regime de luz e regime alimentar, mais estudos relacionados aos processos metabólicos envolvidos na recuperação ao jejum ainda se fazem necessários.

Conclui-se que os animais submetidos a períodos de jejum podem apresentar recuperação total de peso quando submetidos a regime de 16C:08E, mostrando claro crescimento compensatório após serem realimentados.

LITERATURA CITADA

ARIDE P.H.R., ROUBACH R., NOZAWA S.R., VAL A.L. Tambaqui growth and survival when exposed to different photoperiods. Acta Amazomica 36, 381 – 384, 2006.

BISWAS A.K., TAKEUCHI T. Effects of photoperiod and feeding interval on food intake and growth of Nile tilapia Orochromis niloticus L. Fisheries Science 69, 1010–1016, 2003.

BISWAS, A.K., SEOKA, M., TAKII, K., MAITA, M., KUMAI, H. Stressresponse of red sea bream Pagrus major to acute handling and chronic photoperiod manipulation. Aquaculture 252, 566–572, 2006.

BOEUF, G., LE BAIL, P.-Y. Does light have an influence on fish growth? Aquaculture 177, 129–152, 1999.

BOEHLERT, G.W. The effects of photoperiod and temperature on laboratory growth of juvenile Sebastes diploproa and a comparison with growth in the field. Fish. Bull. 79, 789– 794, 1981.

IMSLAND, A.K., FOLKVORD, A.F., JO´NSDO´ TTIR, O.D.B., STEFFANSSON, S.O. Effects of exposure of xtended photoperiods during the first winter on long-term growth and age at first maturity in turbot (Scophthalmus maximus). Aquaculture 159, 125– 141, 1997.

SIMENSEN L.M., JONASSEN T.M., IMSLAND A.K., STEFANSSON S.O. Photoperiod regulation of growth of juvenile Atlantic halibut (Hippoglossus hippoglossus). Aquaculture 190 (1–2), 119–128, 2000.

Avaliação da atividade cicatrizante do óleo de pequi (*Caryocar coriaceum* Wittm) em feridas cutâneas produzidas experimentalmente em ratos Wistar: estudo clínico, histopatológico e microbiológico (*in vitro).*

Anderson Eufrásio Silva[1]; Jael Soares Batista[2]; Erika de Souza Paiva[3]; Andréia Freitas Oliveira[3]; Carla Monadeli Filgueira Rodrigues[4];Yves Jivago[5]

[1]Estudante do Curso de Medicina Veterinária, Universidade Federal Rural do Semi-Árido-, Bolsista PICI/UFERSA.; [2]*Professor Adjunto , Universidade Federal Rural do Semi-Árido -Departamento de Ciências Animais;[3] Médica Veterinária, Mestre em Ciência Animal. Universidade Federal Rural do Semi - Árido; [4]Mestranda do Curso de Ciência Animal ,Universidade Federal Rural do Semi-Árido; [5]EstudantedoCurso 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 creme produzido a partir do óleo de pequi (*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 animais com feridas cutâneas tratadas com aplicação tópica do creme sem o óleo de pequi, considerado controle, e o grupo II, com o mesmo número de animais que receberam a aplicação tópica do creme com 10% de óleo de pequi. Em cada animal foi realizada uma ferida de
1 cm de diâmetro na região dorsal. No 3°, 7°, 14° e 21°dias, foram realizados exames clínicos e biopsias para realização do exame histopatológico. Também foi avaliada a atividade antimicrobiana *in vitro* do óleo de pequi.. Com base nos resultados, pode-se concluir que o óleo dos frutos do *Caryocar coriaceum* possui ação cicatrizante e antimicrobiana *in vitro.*

Palavras-chave: *Caryocar coriaceum;* pequi; cicatrização de feridas; ratos; antimicrobiano.

ABSTRACT

EVALUATION OF THE HEALING ACTIVITY OF THE OIL PEQUI (*Caryocar coriaceum* Wittm) IN EXPERIMENTALLY INDUCED SKIN WOUNDS IN RATS: CLINICAL, HISTOPATHOLOGICAL AND MICROBIOLOGICAL TESTING (IN VITRO). Given the need to diversify the options for treatment of skin lesions, study aimed to evaluate the therapeutic effect of ointment produced from pequi oil (*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 animals with skin wounds treated with topical cream without pequi oil, considered control, and group II, with the same number of animals that received topical application of cream with 10% oil pequi. A 1cm wound in diameter was done in each animal at the dorsal region. In 3°, 7°, 14° and 21° days, had been carried through biopsias clinical examinations and for accomplishment of the histopatológico examination. We also analyzed the in vitro antimicrobial activity of oil pequi. Based on the results, it can be concluded that the oil of the fruits of Caryocar coriaceum has healing and antimicrobial action in vitro.

Keywords: *Caryocar coriaceum*; pequi; Rats; Wound Healing; antimicrobial.

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 de pomada à base de óleo de pequi, utilizando o rato Wistar como modelo experimental, bem como testar uma possível atividade antimicrobiana *in vitro.*

MATERIAL E MÉTODOS

Os frutos do *Caryocar coriaceum*, do qual foi extraído o óleo utilizado, 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 óleo, o fruto do pequi foi despolpado manualmente e suas fatias submetidas à secagem e, em seguida, triturado. O óleo foi extraído segundo método descrito por Facioli e Gonçalves (1998).

Foram utilizados 40 ratos (*Rattus norvegicus albinus*), da linhagem Wistar, machos, pesando aproximadamente 120 gramas, divididos, aleatoriamente em dois grupos. O grupo I foi composto por 20 ratos com feridas cutâneas tratadas com aplicação tópica da pomada sem o óleo de pequi, chamado controle, e o grupo II, com o mesmo número de animais que receberam a aplicação tópica da pomada com 10% de óleo de pequi. Após anestesia com cloridrato de xilazina foram realizadas feridas de 1x1cm na região dorsolombar. O creme foi aplicado, a cada 12 horas conforme metodologia estabelecida nos grupos I e II. Nos dias 3, 7,14 e 21 pós-operatório foi realizado a mensuração da área da lesão e coleta de fragmentos de tecido para exame histopatológico, mediante a técnica de Luna (1968). 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. Para a obtenção da área das feridas, utilizou-se a equação formulada por Prata et al. (1988): $A = \pi . R. r.$

Os ensaios antimicrobianos foram realizados em triplicata através do método de difusão em disco de papel filtro (Whatman - tipo 3) de 6,0 mm de diâmetro em meio ágar Mueller-Hinton. As cepas utilizadas foram: *Bacillus subtilis* ATCC 6633, *Enterobacter aerogenes* ATCC 1304, *Escherichia coli* ATCC 25922, *Klebsiella pneumoniae* ATCC 10031 e *Staphylococcus aureus* ATCC 6538. O óleo proveniente do fruto do pequi (*Caryocar coriaceum)* foi adicionado em Tween

80 a 1%, em 6 concentrações e colocado em alíquotas de 5µL nos discos de papel filtro. Como controle positivo foi utilizado o antibiótico Gentamicina 10µg e como negativo o Tween 80 a 1% com solução salina 0,85%. Os resultados foram obtidos através da mensuração do diâmetro dos halos de inibição formados ao redor dos discos (NCCLS, 2003a), com auxílio de um halômetro e expressos em milímetros (CARVALHO-JÚNIOR et al., 2004).

Os resultados de área e contração das feridas expressos em média ± desvio padrão, 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. Ocorreu diminuição significativa da área da ferida ao longo do tempo e no décimo quarto dia pós-operatório, a área encontrada apresentava médias de 0,376 cm² e 0,031 cm², para os grupos controle e tratado, respectivamente **(Fig. 1**).

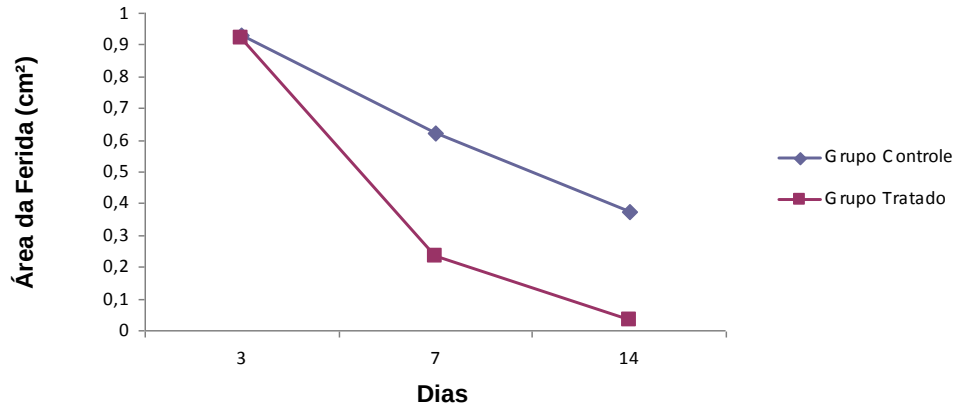


Fig. 1. Valor médio (cm²) da área das feridas ao 3º dia (T_1), 7º dia (T_2) e 14º dia (T_3) de evolução pós-cirúrgica. Letras diferentes indicam diferença significativa ao nível de p > 0,05.

As mensurações foram realizadas até o décimo quarto dia pós-operatório devido às feridas do grupo tratado encontrarem-se cicatrizadas, com fechamento total dos bordos. As feridas dos animais do grupo controle ainda necessitavam de mais tempo para a resolução do processo cicatricial.

Na avaliação histológica verificou-se, no terceiro dia, em todos os animais dos grupos controle e tratados, presença de crosta fibrino-leucocitária espessa, infiltrado de células polimorfonucleares, fibrina e detritos celulares. Avaliando-se as feridas ao sétimo dia, foi possível observar, no grupo controle, que achados histológicos foram semelhantes aos observados no terceiro dia. Já no grupo tratado, no sétimo dia, constatou-se moderada quantidade de células mononucleadas (monócitos e macrófagos), além de grande quantidade de vasos neoformados, fibroblasto e hiperplasia do

epitélio**.** A análise histológica também demonstrou que no décimo quarto dia as feridas dos animais do grupo controle apresentavam moderada quantidade de células polimorfonucleares, além de discreta quantidade de vasos neoformados e fibroblastos. No mesmo período, as feridas dos animais do grupo tratado apresentavam-se reparadas em relação ao grupo controle, visto que, nesse período, verificou-se achados histológicos característicos da etapa final do processo de cicatrização tais como: acentuada quantidade de fibroblastos, fibras colágenas e completo processo de reepitelização **(Fig. 2)**.

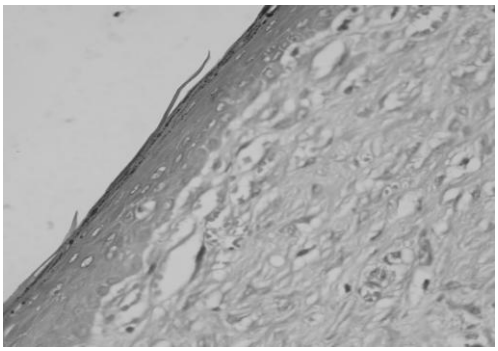


Fig. 2. Aspecto histológico da ferida ao 14º dia de evolução pós-cirúrgica do grupo tratado com pomada a base de óleo de pequi *(Caryocar coriaceum Wittm).* HE, Obj. 20X.

Os ensaios de atividade antimicrobiana *in vitro* mostraram que o óleo do *Caryocar coriaceum*, das 5 cepas testadas, inibiu o crescimento de apenas 3 destas: *Enterobacter aerogenes* ATCC 1304, *Bacillus subtilis* ATCC 6633 *e Klebsiella pneumoniae* ATCC 10031, independente das bactérias serem Gram-positivas como o *Bacillus subtilis* ou Gram-negativas como a *Klebsiella pneumoniae* e *Enterobacter aerogenes,* indicando atividade de amplo espectro. Não foi encontrada atividade antimicrobiana para o *Staphylococcus aureus* ATCC 6538 e *Escherichia coli* ATCC 25922, podendo ser a substância que atua contra as referidas bactérias ser diferente da que atua contra as outras bactérias ou esta substância é menos ativa contra essas bactérias.

A análise do processo de cicatrização sob os pontos de vista clínico, macroscópico e histológico, permitiu concluir que a utilização do óleo extraído da polpa do fruto do pequi (*Caryocar coriaceum* Wittm), acelera a cicatrização de feridas cutâneas de ratos, bem como possui atividade antimicrobiana *in vitro*, com amplo espectro de ação.

LITERATURA CITADA

CARVALHO-JÚNIOR, P. M; RODRIGUES, R. F. O; SAWAYA, A. C. H. F; MARQUES, M. O. M.; SHIMIZU, M.T. 2004. Chemical composition and antimicrobial activity of the essential oil of *Cordia verbenacea.* **Ethnopharmacol**, v.95, p. 297-301, 2004.

FACIOLI, N. L.; GONÇALVES, L. A. G. Modificações por via enzimática da composição triglicerídica do óleo de pequi (*Caryocar brasiliensis* Camb.). **Química Nova,** v. 21, n. 1, p. 16-19, 1998.

LUNA, L. G. Rotine staining procedures. **Manual of histologic staining methods of the Armed Forces Institute of Patology**. 3 ed. New York: Mac Graw Hill, p.36-46. 1968.

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.

PRATA, M.B. et al. Uso tópico do açúcar em ferida cutânea. Estudo experimental em ratos. **Acta Cirúrgica Brasileira**, v.3, n.2, p.43. 1988.

Efeitos de ambiente sobre características de desempenho ponderal pré desmama em bovinos da Raça Santa Gertrudis

Andrezza Kyarelle Bezerra de Moura[1]; Renata Chaves Fernandes[2]; Diego Barrozo[3]; Sandra Aidar de Queiroz[4]; Patrícia Tholon[5]

[1]Graduada em Zootecnia na UFERSA, Mossoró-RN (andrezza_kyarelle@hotmail.com); [2]Bolsista do PICI/UFERSA. Graduada em Zootecnia na UFERSA, Mossoró-RN (chaves_renata@hotmail.com); [3] Aluno de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Genética e Melhoramento Animal da UNESP/FCAV, Jaboticabal-SP (diego.barrozo@yahoo.com.br); [4] Professora Adjunta – DZ/ MGA – FCAV – UNESP/Jaboticabal-SP; Bolsista CNPq (saquei@fcav.unesp.br); [5] Professora Adjunta I – DCAn/UFERSA, Mossoró-RN (ptholon@ufersa.edu.br).

RESUMO

O presente trabalho teve por objetivo estudar os efeitos ambientais ano, estação de nascimento (ESTN), fazenda, sexo, idade da vaca ao parto em anos (IDVANO), idade do animal no dia da pesagem (IDP), idade da vaca ao parto em dias (IVP) e grupo de contemporâneo (GC) sobre o desempenho ponderal no período de pré-desmama de bezerros da raça Santa Gertrudis. Os dados foram provenientes da Associação Brasileira de Santa Gertrudis (ABSG) e foram utilizados para estimar os efeitos sobre o peso ao nascimento (PN), peso aos 120 dias (P120) e peso ao desmame (PD) utilizando o procedimento GLM do programa estatístico SAS®, através de quatro modelos, no qual foram utilizados como efeitos fixos as variáveis classificatórias ano, estação de nascimento, fazenda, sexo, idade da vaca ao parto em anos, grupo de contemporâneos e como co-variáveis idade do animal no dia da pesagem e idade da vaca ao parto ao parto em dias. Os efeitos ambientais mostraram-se significativos em todos os modelos, revelando que foram importantes fontes de variação sobre o desempenho ponderal no período pré desmama, devendo ser corrigidos.

Palavras-chaves: Efeitos ambientais; Peso ao nascimento; Peso aos 120 dias; Peso a desmama.

ABSTRACT

ENVIRONMENTAL EFFECTS ON PERFORMANCE CHARACTERISTICS OF PRE WEANING WEIGHT IN CATTLE SANTA GERTRUDIS. This work aimed to study the environmental effects of year, season of birth (ESTN), farm, sex, age of cow in years (IDVANO), age of the animal on the day of weighing (IDP), age at calving in days (IVP) and contemporary groups (CG) on weight gain during the pre-weaning calves Santa Gertrudis. Data came from the Brazilian Association of Santa Gertrudis (ABSG) and were used to fit effects affecting birth weight (BW), weight at 120 days (P120) and weaning weight (PD) using the GLM procedure of statistical program SAS ®, using four models, which were used as fixed effect categorical variables year, season of birth, farm, sex, age of cow in years, contemporary group and covariates such as age of the animal on the weighing and age of cow at calving in days. The environmental effects were shown to be significant in all models, revealing that were important sources of variation in weight gain in the period before weaning, should be corrected.

Keywords: Environmental effects; Birthweight; Weight at 120 days; Weight at weaning.

INTRODUÇÃO

O conhecimento do efeito de cada fator ambiental sobre os caracteres avaliados é necessário para o ajuste correto dos dados, diminuindo o viés nas informações e obtendo-se resultados mais precisos (CARDOSO, 1999). Os fatores de correção são utilizados para ajustar os efeitos

ambientais que atuam sobre a característica de interesse, tornando possível a comparação dos animais e uma avaliação genética mais justa.

Entre os fatores ambientais que influenciam as características de crescimento, a idade da vaca ao parto apresenta importância expressiva, pois está intimamente ligado à produção de leite. A data juliana de nascimento (DJN), relatado por Jorge Junior *et al.*, (1999) a mesma influência o desenvolvimento do bezerro em função da oferta de alimento que sua mãe encontrará em determinada estação do ano. O efeito da idade do bezerro à desmama é uma das mais importantes fontes de variação sobre o peso à desmama, sendo que quanto mais velho, mais pesado deverá ser o animal. O peso ao desmame é fundamental em bovinos de corte, visto que, nessa idade, obtêm-se os primeiros dados sobre o desempenho do animal. Portanto, os efeitos ambientais que mais afetam o ganho em peso dos bezerros são aqueles associados às influências maternas.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no Departamento de Ciências Animais da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA) e na Universidade Estadual Paulista – Júlio de Mesquita Filho (UNESP), campus de Jaboticabal (SP). Os dados de desenvolvimento ponderal foram provenientes da Associação Brasileira de Santa Gertrudis (ABSG). De maneira geral, os animais foram pesados a cada quatro meses, portanto, estavam disponíveis cerca de 117.827 mil informações de pesagens tomadas durante os anos de 1990 a 2001.

Foram formadas as características de pesos: peso ao nascimento (PN), peso aos 120 dias (P120) e peso à desmama (PD), no qual as idades estimadas para P120 foi de 120 dias compreendendo o período de 75 à 165 dias, PD foi de 205 dias variando de 175 à 255 dias, segundo a recomendação do *Beef Improvement Federation* (B.I.F.,2006).

Foi realizada uma consistência preliminar dos dados, excluindo informações duvidosas relativas aos efeitos ambientais de peso, ano, idade da vaca ao parto em dias (IVP), pai, mãe, regime alimentar e data de nascimento. Foram excluídas informações de animais que não constavam à data de nascimento.

Os nascimentos foram agrupados em trimestres, denominados de estação, foram agrupados dentro de ano de nascimento, com início em janeiro. Os animais foram classificados em grupos de contemporâneos (GC), formados por animais nascidos no mesmo ano, estação de nascimento e fazenda. Depois de realizada a consistência do arquivo de dados restaram 34.841 mil informações de pesos, no qual as mesmas foram analisadas pelo procedimento GLM do programa computacional SAS® 2008, utilizando quatro modelos apresentados a seguir:

Modelo 1: $Y_{ijklmo} = \mu + A_i + T_j + F_k + S_l + X_m + b_1(I_o - \bar{I}) + e_{ijklmo}$;

Modelo 2: $Y_{ijklmopnq} = \mu + A_i + T_j + F_k + S_l + X_m + b_1(I_o - \bar{I}) + b_2(I_P - \bar{I})^2 + d_1(V_n - \bar{V}) + d_2(V_q - \bar{V})^2$

Modelo 3: $Y_{ilmo} = \mu + G_i + S_l + X_m + b_1(I_o - \bar{I}) + e_{ilmo}$;

Modelo 4: $Y_{ilopnq} = \mu + G_i + S_l + b_1(I_o - \bar{I}) + b_2(I_P - \bar{I})^2 + d_1(V_n - \bar{V}) + d_2(V_q - \bar{V})^2 \; e_{ilopnq}$;

Onde:

$Y_{ijklmon}$ = observação pertencente ao i-ésimo ano de nascimento, à j-ésima estação de nascimento, a k-ésima fazenda, l-ésima sexo, m-ésima idade da vaca ao parto em anos, o-ésima idade do animal no dia da pesagem, n-ésimo idade da vaca ao parto em dias e i-ésimo grupo de contemporâneo;

μ = média geral da população

A_i = efeito fixo do i-ésimo ano de nascimento;

T_j = efeito fixo da j-ésima estação de nascimento;

F_k = efeito fixo da k-ésima fazenda;

S_l = efeito fixo do l-ésimo sexo;

X_m= efeito fixo da m-ésima idade da vaca ao parto em anos;

G_i = efeito fixo do i-ésimo grupo de contemporâneo;

$(I_o - \bar{I})$ = efeito linear da idade do animal no dia da pesagem;

$(I_P - \bar{I})^2$ = efeito quadrático da idade do animal no dia da pesagem;

$(V_n - \bar{V})$ = efeito linear da idade da vaca ao parto em dias ;

$(V_q - \bar{V})^2$ = efeito quadrático da idade da vaca ao parto em dias;

b_1 = coeficiente de regressão linear, estimados para a idade do animal no dia da pesagem;

b_2 = coeficiente de regressão quadrático, estimados para a idade do animal no dia da pesagem;

d_1 =coeficiente de regressão linear, estimados para a idade da vaca ao parto em dias;

d_2= coeficiente de regressão quadrático, estimados para a idade da vaca ao parto em dias;

e_{ijklmo} = erro aleatório associado a cada observação, pressuposto normal e independentemente distribuído.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram utilizadas 34.841 mil informações ao longo do período (1990-2001) e foi verificada maior dispersão no período após 120 dias de idade. A análise descritiva é apresentada na tabela 1 demonstrando a média, o número de registros, o desvio padrão, mínimo e máximo para os pesos pós desmama.

Tabela 1 – Variável, média, número de registros (N), desvio padrão (DP), mínimo (MÍN.), máximo (MÁX.) para o peso ao nascimento (PN), peso aos 120 dias, (P120) e peso a desmama (PD).

VARIÁVEL	MÉDIA	N	DP	MIN	MAX
PN	36,0025	27.290	5,69756	20	70
P120	132,926	4.943	36,2392	27	406
PD	210,353	5.608	50,7195	73	465

Os efeitos utilizados nos modelos 1, 2, 3 e 4 para o PN, P120 e PD mostraram-se significativos (p<0,01) para todas as variáveis classificatórias e as co-variáveis, exceto para o efeito idade da vaca ao parto em anos (IDVANO) que apresentou um nível de significância (p<0,05) no modelo 3 para PN. O efeito IDVANO influencia no desempenho dos bezerros que tende a melhorar com o aumento da idade das vacas, atingindo o pico por volta dos sete anos. A partir dessa idade, o desempenho dos bezerros decresce gradativamente. Para o efeito quadrático da idade da vaca ao parto em dias (IVP) e idade da vaca ao parto em anos (IDVANO) que apresentou um nível de significância (p<0,05) no modelo 2 e 4 para IVP para P120 e PD, no modelo 3 para IDVANO em para P120. O mesmo foi observado por Alencar *et al*. (1992), vacas jovens, tendem a ter menor produção de leite devido à fase de crescimento, produzem bezerros com menores ganhos de peso pré-desmama e, conseqüentemente, peso mais baixo à desmama.

A correção dos efeitos ambientais sobre os pesos foi de grande relevância mostrando que possui grande influência sobre as características de desempenho ponderal pré-desmama (PN, P120 e PD). A variável classificatória sexo relatada Cundiff *et al., (*1966); Anderson e Willham,(1978); Euclides Filho *et al*., (1991) por os machos apresentaram maior peso em relação as fêmeas, no qual os bezerros machos apresentam maior potencial de crescimento do que as fêmeas, eles são mais afetados pelas variações da produção de leite de suas mães em função da IDV.

Devido às informações de pesos provenientes da ABSG serem insuficientes, não foi possível estimar os fatores de correção para estas características.

LITERATURA CITADA

ALENCAR, M. M.; RIBEIRO, R. P.; VERISSIMO, C.J. et al. Efeitos da produção de leite das vacas sobre o desenvolvimento pós-desmama de bezerros da raça Canchim. **Pesquisa Agropecuária Brasileira,** v.27, n.1, p.105-110, 1992.

ANDERSON, J. H.; WILLHAM, R. L. Weaning weight correction factors from angus field data. **J. Anim. Sci.,Savoy,** v. 47, n. 1, p. 124-130, 1978.

Beef Improvement Federation (BIF). **Guidelines for uniform beef improvement programs**. Raleigh: United State Department Agriculture - North Carolina State University, 1996. p.155.

CARDOSO, F. F. **Caracterização genética do desempenho do nascimento à desmama de bovinos aberdeen angus criados no Rio Grande do Sul**, 1999. 116p. Dissertação (Mestrado em Ciências)- Universidade Federal de Pelotas.

CUNDIFF, L. V. et al. Effects of certain factors and their two way interactions on weaning weight in beef cattle**. J. Anim. Sci., Savoy,** v. 25, n. 4, p. 972-982, 1966.

EUCLIDES FILHO, K. et al. Idade da vaca e suas interações com a fazenda, reprodutor e sexo do bezerro. **Rev. Bras. Zootec.,** Viçosa, v. 20, n.1, p.40-46, 1991.

JORGE JUNIOR, J. et al. **Influencia de alguns fatores de ambiente sobre os escores de conformação, precocidade, musculatura á desmama em um rebanho da raça nelore**. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36., 1999, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre : SBZ, 1999. p.153.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Associação Brasileira de Santa Gertrudis (ABSG), pelo fornecimento dos dados.

Avaliação clínica da anestesia intravenosa total Detomidina/Cetamina na orquiectomia de muares *(Equus Mulus)*

Ariana Lopes Correia de Paiva [1]*; Isabella de Oliveira Barros[1]; Paulo Henrique Cavalcante[1]; Valéria Veras de Paula. [1]

[1] Universidade Federal Rural do Semi-Árido. *Autor para correspondência: BR 110, Km 47, Costa e Silva, 59625-900, Mossoró, RN. E-mail: arianapaivalc@yahoo.com.br.

RESUMO

Os alfas-2 agonistas são fármacos muito utilizados como pré-medicação em eqüinos, mas, pouco estudados em muares. O estudo teve o objetivo de avaliar clinicamente a anestesia intravenosa total detomidina e cetamina na orquiectomia de muares. Utilizaram-se 14 animais distribuídos em dois grupos: Grupo I recebeu 20µg. Kg^{-1} e o grupo II 40µg. Kg^{-1} como medicação pré-anestésica (MPA). A indução e manutenção anestésica foram realizadas com cetamina (2mg. Kg^{-1}). Foram Analisados: a freqüência cardíaca (FC), respiratória (*f*), pressão arterial sistólica (PAS), temperatura (T) e os valores da glicemia, em vários momentos. A qualidade da anestesia também foi avaliada. Para a FC, observaram-se diferenças estatísticas no grupo II entre M0/M1; M0/M2; M0/M3. Para FR, não houve diferença significativa. A PAS variou para o grupo I em, M0/M2 M0/M3, M0/M4; e para o grupo II em M0/M2, M0/M3, M0/M4, M1/M2, M1/M3. Para a temperatura observou-se diferença significativa entre os grupos I e II, em M0, M1, M2, M3, M4. A glicemia apresentou diferenças significativas: no grupo I, em M0/M4, e no grupo II, nos momentos M0/M4 e M1/M4. A analgesia foi superior no grupo II. Concluiu-se que a associação detomidina/cetamina foi eficiente para realização das anestesias nas orquiectomias de muares, nas duas doses avaliadas.

Palavras- chaves: Anestesia; Detomidina; Muares.

ABSTRACT

CLINICAL EVALUATION OF TOTAL INTRAVENOUS ANESTHESIA DETOMIDINE / KETAMINE IN ORCHIECTOMY OF MULES (EQUUS MULUS). The alpha-2 agonists are drugs widely used as premedication in horses, but little studied in mules. The study aimed to clinically evaluate the total intravenous anesthesia detomidine and ketamine in orchiectomy of mules. A total of 14 animals divided into two groups: Group I received 20µg. Kg^{-1} and group II 40µg Kg^{-1} as premedication. The induction of anesthesia and maintenance were peformed with ketamine (2mg. kg^{-1}). It was analyzed: heart rate (HR), respiratory (*f*), systolic blood pressure (SBP), temperature (T) and blood glucose values at various times. The quality of anesthesia was also evaluated. For HR, there was no statistical differences between groups in all times and M0. For FR, there was no significant difference. SBP varied for group I in M0/M1, M0/M2 M0/M3, and for group II in M0/M2, M0/M3, M0/M4, M1/M2, M1/M3. For the temperature difference was observed between groups I and II in M0, M1, M2, M3, M4. Blood glucose showed significant differences: group I, M0/M4, and in group II, in moments M0/M4 and M1/M4. Analgesia was superior in group II. It was concluded that the association detomidine/ketamine was effective in achievement of anesthesia in the orchiectomy mules, the two doses evaluated.

Keywords: Anesthesia; Detomidine; Mules.

INTRODUÇÃO

A detomidina é um agente sedativo-analgésico, desenvolvido para o uso em eqüinos. Seus principais efeitos farmacodinâmicos são justificados por sua ação agonista em receptores alfa-2 adrenérgicos no SNC e periférico (SARAZAN et al.,1989). Diante da necessidade de garantir maior segurança na execução dos procedimentos clínicos e cirúrgicos em muares, diversas drogas e

técnicas para contenção farmacológica, consideradas efetivas em eqüinos, têm sido utilizadas nesses animais. Entretanto, na maioria das vezes, os resultados obtidos não têm sido satisfatórios (ALVES et al., 1999) devido ao fato de que a fisiologia de asininos e muares difere da dos eqüinos. Portanto, o trabalho teve como objetivo avaliar clinicamente a anestesia intravenosa total detomidina e cetamina em muares submetidos à orquiectomia, além de preconizar qual a melhor dose a ser utilizada nestes animais.

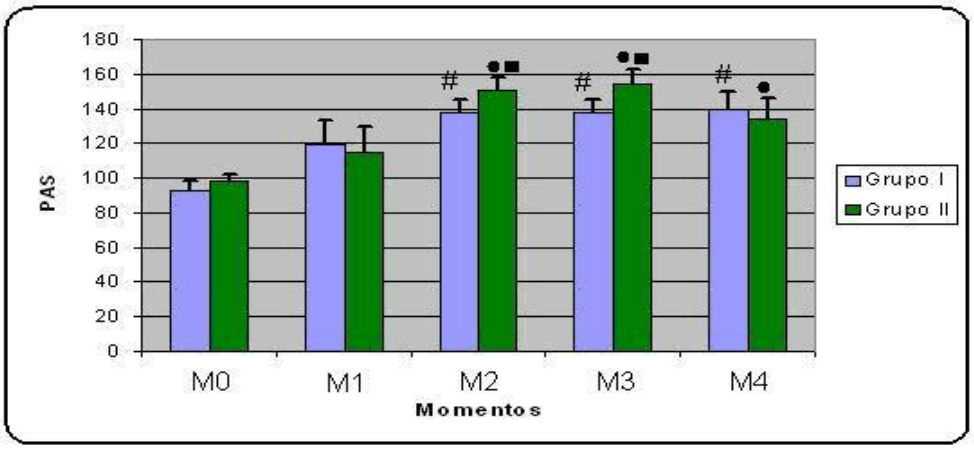
MATERIAL E MÉTODOS

Utilizou-se 14 muares (*Equus mulus)*, machos, submetidos à orquiectomia eletiva. Após um jejum sólido de 16 horas e hídrico de 4 horas, foram distribuídos em dois grupos: grupo I recebeu como medicação pré-anestésica a detomidina na dose de 20µg. Kg^{-1} e o grupo II, 40µg. Kg^{-1}. A indução e manutenção da anestesia foi realizada com cetamina na dose de 2 $mg.kg^{-1}$. Foi realizada anestesia local com lidocaína a 2% por via intra-testicular. Foram mensuradas as variáveis fisiológicas: freqüência cardíaca e respiratória, temperatura retal, pressão arterial sistólica, e glicemia. Essas funções vitais foram avaliadas em: M0 (antes da MPA), M1 (3 minutos após MPA), M2 (5 minutos após a indução) M3 (a cada 5 minutos) e M4 (após a recuperação da anestesia), com exceção da glicemia, avaliada apenas em M0, M1 e M4. Para avaliação quantitativa da anestesia, observou-se o período de latência, considerado entre a aplicação da detomidina, até o animal apresentar os primeiros sinais de sedação. A avaliação da indução considerou-se o tempo entre a aplicação da cetamina até o animal se colocar em decúbito lateral. O tempo total da anestesia foi a partir do momento em que o animal se colocou em decúbito, até o momento em que se colocou em posição quadrupedal. À avaliação qualitativa da anestesia atribuíram-se escores de 0 a 2 para qualidade se sedação, grau de relaxamento muscular e qualidade de recuperação conforme Souza, (2006). A analgesia foi avaliada atribuindo-se pontuações propostas da seguinte forma: **3-** Excelente: ausência de reação do paciente; grande conforto operatório. **2-** Raras reações a estímulos, não significativas. **1-** Reações mais pronunciadas a partir de manipulações dolorosas. Impossibilidade de realização do ato cirúrgico. Os resultados das funções vitais e glicemia foram submetidos ao Two Way, seguidos pelo teste Tukey, com grau de significância de 5% ($p<0,05$). Os resultados da qualidade da sedação, do relaxamento muscular, analgesia, recuperação da anestesia, tempo de latência, tempo de indução e tempo total de anestesia foram avaliados no Teste de Mann-Whitney com o grau de significância de 5% ($p<0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A qualidade de tranquilização não diferiu estatisticamente entre os grupos, contudo Matthews et al. (1997) afirmam que os muares, principalmente os não domados necessitam de doses

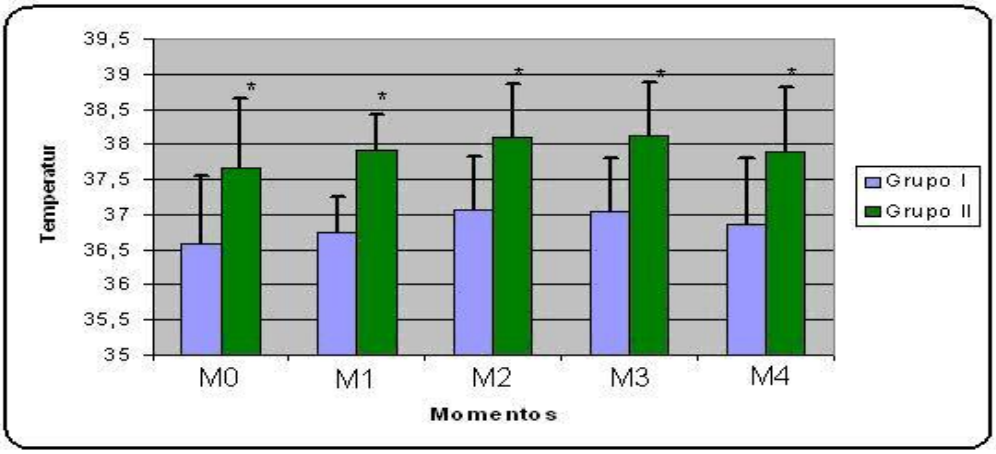
de alfa-2 agonistas 50% maiores que os cavalos. Diferenças estatísticas entre os grupos em relação ao grau de relaxamento muscular e qualidade de recuperação da anestesia, não foram observadas diferenças estatísticas entre os grupos. De acordo com Matthews et al. (1997), a recuperação da anestesia costuma ser suave e um pouco mais demorada em jumentos e mulas quando comparados aos eqüinos. Houve diferença estatística entre os grupos com relação à analgesia obtida, sendo a analgesia do grupo II melhor que o grupo I. Stenberg et al. (1986), ram que a detomidina foi extremamente eficiente na redução da sensação dolorosa em potros com doses iguais ou superiores a 20□g.kg^{-1}. Estatisticamente foram observadas diferenças entre as médias do período de latência nos dois grupos estudados (I = 65,57 ± 29,32”; II = 39,28 ± 7,40”). Mulas precisam de uma dose de 50% a mais de xilazina do que os cavalos para serem sedados (MATTHEWS; TAYLOR, 2002). O tempo médio de indução não apresentou diferença estatística entre os grupos (I= 67,14 ± 21,24”; II= 84,0 ± 21,24”). Para a FC não foram observadas diferenças entre os grupos, mas o grupo II apresentou diferenças entre M0/M1, M0/M2, M0/M, onde M0= 40,8; M1= 29,43; M2=35,14 e M3= 33,43. Quanto à FR não foram observadas diferenças estatisticamente significativas entre os dois grupos e momentos. O mesmo foi descrito por Bueno et al. (1999), onde a diminuição na frequência respiratória não foi significativa para xilazina e medetomidina, comparando-se os valores basais e os minutos 5, 10, 20, 30, 40, 50 e 60 após a administração em cavalos. A PAS apresentou diferenças significativas no grupo I em M0/M2, M0/M3, e M0/M4, e o grupo II, nos momentos M0/M2, M0/M3, M0/M4, M1/M2, M1/M3; sem diferenças entre grupos (GRÁFICO 1). Fases hipertensivas prolongadas são induzidas por altas doses de alfa-2, seguidas por hipotensão também prolongada (WAGNER et al., 1991).



●- Difere estatisticamente do M0 no grupo II. #- Difere estatisticamente do M0 no grupo I.
■- Difere estatisticamente do M1 no grupo II. Fonte: Dados obtidos através da pesquisa (2009).

Gráfico 1- Gráfico da análise dos valores médios da Pressão Arterial Sistólica nos diferentes momentos para animais do grupo I (20µg.Kg^{-1}) e grupo II (40µg.Kg^{-1}).

Para a temperatura corpórea, observou-se diferença significativa entre os grupos I e II, em M0, M1, M2, M3, M4 (GRÁFICO 2). Em geral a redução da temperatura pode ser atribuída pela depressão do SNC em combinação com a redução da atividade muscular promovida pelos alfas-2 agonistas (SINCLAIR, 2003).



*- Difere estatisticamente do grupo I.
Fonte: Dados obtidos através da pesquisa (2009).

Gráfico 2- Gráfico da análise dos valores médios da Temperatura nos diferentes momentos para animais do grupo I (20µg.Kg^{-1}) e grupo II (40µg.Kg^{-1}).

Houve aumento da glicemia entre os grupos I e II no momento M4. No grupo I, o aumento da glicemia ocorreu entre os momentos M0/M4 onde, M0= 59,57mg/dL e M4= 78,85mg/dL; e no grupo II, entre os momentos M0/M4 e M1/M4 onde, M0= 63,28mg/dL; M1=69,71mg/dL e M4=95,43mg/dL. Segundo Thurmon e Tranquilli e Benson (1996) Apud Baldo e Nunes (2003), a glicemia aumenta após o uso dessa classe de fármacos, por estes agirem nos receptores alfa-2 pós-sinápticos das células β do pâncreas, diminuindo o nível de insulina circulante.

Diante dos dados apresentados, concluiu-se que a associação anestésica detomidina/cetamina mostrou-se eficaz para a orquiectomia de muares, onde ambas as doses de detomidina utilizadas (20µg e 40µg), permitiram uma sedação segura, podendo ser utilizada com sucesso nesta espécie.

LITERATURA CITADA

ALVES, G. E. S.; FALEIROS, R. R.; GHELLER, V. A.; VIEIRA, M. M. Efeito sedativo da romifidina em muares (*Equus asinus caballus*). **Ciência Rural**, v. 29, n.1, jan./mar., p. 51-55, 1999.

BALDO, C.F; NUNES, N. Dexmedetomidina, uma nova opção para anestesiologia veterinária. **Ciências Agrárias**, v. 24; n. 1; p 155- 162, jan./jun. 2003.

BUENO, A. C.; CORNIK-SEAHORN, J.; SEAHORN, T. L.; HOSBOOD, G.; MOORE, R. M. Cardiopulmonary and sedative effects of intravenous administration of low doses of medetomidina and xylazine to adult horse. **American Journal Veterinary Research, Louisiana,** v.60, n.11, p. 1371-1376, nov. 1999.

MATTHEWS, N. S.; TAYLOR, T. S.; HARTSFIELD, S. M. Anesthesia of donkeys and mules. **Equine Veterinary Education,** v.9, n. 4, p.198-202, 1997.

SARAZAN, R. D.; STARKE, W. A.; KRAUSE, G. F.; GARNER, H. E. Cardiovascular effects of detomidine, a new alpha 2- adrenoceptor agonist, in the conscious pony. **Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutics**, v.12, p. 378-88, 1989.

SINCLAIR, M. D. A review of the physiological effects of α-2 agonists related to the clinical use of medetomidine in small animal pratice. **The Canadian Veterinary Journal**, v.44, p.885-897, 2003.

STENBERQ, D.; SANDSTRM, M., PYYHTIA, A. M., KUUSSAARI, J. Sedative and analgesic action of detomidine in horses as evaluated from evoked potentials. **Acta Veterinary Scandinavica**, v. 82, p. 97-109, 1986.

WAGNER, A. E., MUIR, W. W.; HINCHCLIFF,K.W. Cardiovascular effects of xylazine and detomidine in horses. **American Journal of Veterinary Research**, v. 52, n. 5, p. 651-657, 1991.

Isolamento e identificação da microbiota bacteriana do pavilhão auricular de Cutia (*Dasyprocta primnolopha*) em cativeiro

Cristtyan Gleiton Vicente de Souza[1]; Francisco Marlon Carneiro Feijó[1]; Moacir Franco Oliveira[2]; Robério Gomes Olinda[1]; Raimundo Neilson Amorim[1]; Heron de Medeiros Alves[1]

[1]UFERSA; km 47 BR 110, Caixa Postal 137, 59.625-900, Mossoró-RN - Departamento de Ciências Animais - Aluno do curso de Medicina veterinária; [2]Professor(a) Adjunto (a) - e-mail: marlon@ufersa.edu.br.

RESUMO

As cutias são mamíferos roedores silvestres, que apresentam em alguns sistemas e órgãos microorganismos residentes. Eles são chamados de organismos comensais, já que os mesmos vivem em simbiose com os animais sem causar nenhuma enfermidade. Porém, em situações de imunossupressão e/ou uso prolongado de drogas antimicrobianas eles podem causar infecções; logo são denominados patógenos potencias. Apesar de não ser conhecida a microbiota - bactérias do pavilhão auricular de cutia (*Dasyprocta primnolopha*). Assim, tem se como objetivo destacar as principais bactérias aeróbias do pavilhão auricular de cutias. Para esta finalidade, foram realizadas coletas nos animais mantidos em cativeiro no CEMAS (Centro de Multiplicação de Animais Silvestres), localizado na UFERSA – Universidade Federal Rural do Semi-Árido, na cidade de Mossoró-RN. O material foi encaminhado para o laboratório de Microbiologia Veterinária da UFERSA, sob refrigeração, posteriormente realizado analises microbiológicas, como a citologia, macroscopia, prova bioquímicas para o isolamento e identificação dos microrganismos. De acordo com a metodologia, foi encontrado *Staphylococcus spp*., *Streptococcus spp*., *Bacillus spp*. e *Corynebacterium spp*.. Assim, podemos encontrar como bactérias residentes do pavilhão auricular de cutias os cocos e bacilos gram-positivos, assim como são encontrado em pequenos animais domésticos.
Palavras-chaves: *Staphylococcus spp.*; microorganismos residentes; organismos comensais; coco gram-positivo.

ABSTRACT

ISOLATION AND IDENTIFICATION OF RESIDENT BACTERIAL OF THE PINNA OF AGOUTI (DASYPROCTA PRIMNOLOPHA) IN CAPTIVITY. The agouti are wild rodents mammals, which have residents microorganisms in some systems and organs. They are called commensal organisms, since they live in symbiosis with the animals without causing any disease. However, in situations of immunosuppression and / or prolonged use of antimicrobial drugs they can cause infections, therefore they are called potential pathogens. Although not known the microbes - bacteria pinna of agouti (*Dasyprocta primnolopha*). Thus, it has been to highlight the main aerobic bacteria of the pinna of agouti. For this purpose, collections were made in animals kept in captivity in CEMAS (Multiplication Center for Wild Animals), located in UFERSA - Universidade Federal Rural do Semi-Árido in the city of Rio Grande do Norte-RN. The material was sent to the Veterinary microbiology laboratory at the UFERSA, under refrigeration, then the microbiological analysis: cytology, macroscopic, biochemical evidence for the isolation and identification of microorganisms. According to the methodology, was found *Staphylococcus spp*., *Streptococcus spp*., *Bacillus spp*. and *Corynebacterium spp*.. Thus, we found like resident bacteria of the pinna of the agouti the cocci and Bacillus gram-positive, as are found in small pets.
Keywords: *Staphylococcus spp.*; residents microorganisms; commensal organisms; cocci gram-positive.

INTRODUÇÃO

As cutias (*Dasyprocta primnolopha*) são mamíferos roedores com alta precocidade. Já nascem com os olhos e ouvidos abertos, com pêlos e plena coordenação motora; além de

apresentarem o sistema termorregulatório ativo. (CUBAS, 2006). Todos os animais possuem o que é denominado microbiota. Porém ela pode ser alterada quando ocorre a administração prolongada de antibiótico. Podendo desequilibrando-la, resultando no super-crescimento de algum microorganismo por falta de competição. Os *Staphylococcus spp.* ocorrem normalmente, assim como os micrococos. Logo são denominados de organismos comensais, que são patógenos potenciais. Já o outro grupo de microorganismo que não fazem parte da microbiota, e que quando estão presentes sempre estão associados com uma doença latente ou evidente, são denominados patógenos obrigatórios, por exemplo *Bacillus anthraris.*

Estafilococos são bactérias cocos gram-positivos que ocorrem em cachos. São aeróbios e anaeróbios facultativos, positivos para a catalase, negativos para a oxidase, imóveis, não formadores de esporos e são fermentadores. Crescem bem em ágar sangue, com as colônias aparecendo depois de vinte e quatro horas e possuem mais de quatro milímetros de diâmetros, sendo essas circulares, lisas e brilhantes (CARTER, 1988).

A microbiota residente do ouvido externo de pequenos animais domésticos (cães) é constituída por cocos gram-positivos, bastonetes gram-positivos e leveduras; *Staphilococcus sp., Bacillus sp. e Malassezia pachydermatis* (BONATES, 2003).

Os microorganismos mais frequentemente isolados de otite externa de cães são *M. pachydermatis e S. intermedius, Pseudomonas aureginosa* (KISS et al., 1997) associados ou não a bastonetes gram-negativos, embora outras espécies tenham sido descritas. Quanto à otite média canina, destaca-se *S. intermedius, Streptococcus sp. e Pseudomonas sp*. (COLE et al., 1998).

Frente ao crescente interesse em ecologia e conservação da fauna silvestre, o diagnóstico e tratamento de entidades nosológicas pertinentes aos animais não domésticos, mantidos em cativeiro, têm sido solicitados aos médicos veterinários e apesar disso, raros são os trabalhos publicados enfocando a microbiota de animais silvestres. Assim, objetiva-se como este trabalho, verificar a ocorrência de bactérias no pavilhão auricular de cutias (*Dasyprocta sp.*).

MATERIAL E MÉTODOS

Foram realizadas coletas nos animais mantidos em cativeiro no CEMAS (Centro de Multiplicação de Animais Silvestres), localizado na UFERSA – Universidade Federal Rural do Semi-Árido, na cidade de Mossoró-RN. Os animais foram capturados com um puçá e contidos manualmente para a coleta do cerúmen. Os 44 animais estudados apresentavam-se clinicamente sadios, e foram provenientes de um mesmo criadouro. O material coletado do pavilhão auricular com auxílio de swab estéril foi mantido em caixa de isopor e levado para processamento laboratorial sob refrigeração. Os swabs foram imediatamente inoculados em caldo BHI (Brain and

Heart Infusion broth) e ágar sangue e mantidos a 37ºC em aerobiose, por 72 horas com leituras realizadas a cada 24 horas. As colônias suspeitas foram submetidas a avaliações macroscópicas (descrição das características das colônias, quanto a coloração, presença ou não de hemólise), microscópicas (caracterização morfo-tintorial) e bioquímicas, sendo identificadas de acordo com as técnicas descritas por LENNETTE et al. (1985) e classificadas segundo KRIEG & HOLT (1994) e MURRAY et al. (1999). As coletas foram divididas em três etapas: a primeira coleta foi realizada no dia 24 de Abril de 2008 com os machos; a segunda coleta no dia 24 de Outubro de 2008 com as fêmeas e a terceira coleta no dia 28 de Maio de 2009 com os animais jovens de ambos os sexos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados quanto número e percentual de animais de acordo com as principais formas das bactérias encontradas no pavilhão auricular estão descritas na Tabela I. Estas formas de bactérias são comumente encontradas em pavilhão auricular de outros animais domésticos, como citado por Leite (2000).

Tabela I: Número e percentual de animais de acordo com as principais formas das bactérias encontradas no pavilhão auricular.

Forma da bactéria		Número de animais	Percentagem
Coco Gram-Positivo	(1ª coleta)	06	13,6%
Bacilo Gram-Positivo	(1ª coleta)	02	4,5%
Coco-bacilo Gram-Positivo	(1ª coleta)	10	22,8%
Coco Gram-Positivo	(2ª coleta)	05	11,4%
Bacilo Gram-Positivo	(2ª coleta)	02	4,5%
Coco bacilo Gram-Positivo	(2ª coleta)	08	18,2%
Coco Gram-Positivo	(3ª coleta)	08	18,2%
Coco bacilo Gram-Positivo	(3ª coleta)	03	6,8%
Total		44	100%

A tabela II mostra o número de microrganismos encontrados no pavilhão auricular de cutias. A microbiota residente do ouvido externo de pequenos animais domésticos (cães) é constituída por cocos gram-positivos, bastonetes gram-positivos e leveduras; *Staphilococcus sp., Bacillus sp. e Malassezia pachydermatis* (Bonates, 2003). Estes dados são relevantes para nortear os clínicos veterinários de animais silvestres, pois quanto à otite média, destaca-se *S. intermedius, Streptococcus sp. e Pseudomonas sp*. (COLE et al., 1998), já que estes foram observados no pavilhão auricular de animais pesquisados.

Tabela II: Número e percentual de microrganismos encontrados no pavilhão auricular esquerdo e direito de cutias (*Dasyprocta primnolopha*) quanto ao gênero.

Microorganismo Isolado	Número de microorganismos	Percentagem
Bacillus spp. (1ª coleta)	25	22,7%
Staphylococcus spp. (1ª coleta)	34	30,9%
Streptococcus spp. (1ª coleta)	04	3,6%
Corynebacterium spp. (2ª coleta)	16	14,6%
Staphylococcus spp. (2ª coleta)	11	10,0%
Streptococcus spp. (2ª coleta)	09	8,2%
Corynebacterium spp. (3ª coleta)	03	2,7%
Staphylococcus spp. (3ª coleta)	07	6,4%
Streptococcus spp. (3ª coleta)	01	0,9%
Total	110	100%

Também pode ser afirmado que a microbiota do pavilhão desses roedores é semelhante a dos pequenos animais domésticos, segundo trabalhos já publicados, onde é confirmada a presença de cocos gram-positivos, sendo os *Staphylococcus spp.* os mais encontrado e bastonetes gram-positivos, sendo os *Corynebacterium spp.* os mais encontrados. Logo, esses microorganismos, podem ser causadores de patologias (otite) por se tratarem de patógenos potenciais, ou seja, caracterizado por algum tipo de desequilíbrio microbiológico; porém a partir deste trabalho o seu tratamento poderá ser específico, por ter conhecimento dos prováveis agentes causadores.

LITERATURA CITADA

BONATES, A. Otite: conhecimento detalhado permite diagnóstico precisos e sucesso no tratamento. Vet. News, v. 62, p. 6-8, 2003.

CARTER, G. R. Fundamentos de bacteriologia e micologia veterinária. 1ª Ed. São Paulo: Roca, 1988, 249p.

COLE, L. K.; KWOCHKA, K. W.; KAWALKI, J. J. et al. Microbial flora and antimicrobial susceptibility patterns of isolated pathogens from the horizontal ear and middle ear dogs with otitis media. J. An. Vet. Med. Assoc., v. 212, p. 534-538,1998.

CUBAS, Z. S.; SILVA, J. C. R.; DIAS, J. L. C. Tratado de animais selvagens – medicina veterinária. São Paulo: Roca, p. 432-504, 2006.

KISS, G.; RADVAYI, S. Z.; SZIGETI, G. New combination for the therapy of canine otitis externa. I – Microbiology of otitis externa. J. Small Anim. Pract., v. 38, p. 51-56, 1997.

KRIEG, N.R.; HOLT, J.C. (eds.) Bergey's manual of systematic bacteriology. 9.ed. Baltimore : Willians & Wilkins, 1994. 1599p.

LENNETTE, E.H. et al. Manual of clinical microbiology. 4.ed. Washington : American Society for Microbiology, 1985. 1149p.

LEITE, C.L. As otites de cães e gatos. Cães e Gatos. n. 93, p.22. 2000.

MURRAY, P.R. et al. Manual of clinical microbiology. 7.ed. Washington : American Society for Microbiology, 1999. 1773p.

Caracterização Histológica da Pele do Cateto (*Tayassu tajacu*, WIED 1728)

Diogo Manuel Lopes de Paive Cavalcanti[1]; Sérvulo Eduardo Soares Dantas[1]; Mychel Raony Paiva Teixeira Morais[1]; Tiago da Silva Teófilo[1]; José Domingues Fontenele Neto[1*].

[1]Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFERSA - Departamento de Ciências Animais - Laboratório de Histologia e Embriologia.

RESUMO

O porco silvestre conhecido como cateto ou caititu (*Tayassu tajacu*), pertence à família *Tayassuidae*, que é formada por três membros o *Tayassu tajacu*, o *Tayassu peccari* e o *Catonous wagneri*. O cateto é uma das espécies mais caçadas da América Latina além da carne, cotada entre as mais apreciadas, também existe um grande interesse em sua pele, para a qual há uma grande demanda no mercado internacional. A pele é o maior órgão do corpo sendo extremamente complexa, dinâmica e com diversas funções que vão além de barreira. Nesse trabalho foram utilizados 5 peles de catetos machos para verificar a organização histológica desse órgão. A pele do cateto apresentou-se semelhante à de outras espécies, possuindo as mesmas estruturas presentes na pele de outros animais. No entanto, diferente do pêlo de outras espécies, o pêlo do cateto apresentou uma medula repleta de vilosidades, característica essa comum na família *Tayassuidae*. A indústria do couro representa um faturamento anual estimado em US$ 3,5 bilhões; contribui com cerca de 8% para o saldo da balança comercial brasileira, a estrutura histológica da pele determina o quão adequada ao processamento para couro é a pele deste animal. O melhor entendimento da histologia desse órgão pode ajudar para um melhor aproveitamento dessa matéria-prima tão valorizada que é a pele.
Palavras-chaves: *Tayassu tajacu*; Pele; Pêlo.

ABSTRACT

HISTOLOGICAL CHARACTERIZATION OF CATETO SKIN (*Tayassu tajacu*, WIED 1728). Collared peccary known as cateto or caititu (*tayassu tajacacu*), belongs to the *Tayassuida* family that has three extant members *Tayassu tajacu*, o *Tayassu peccari* e o *Catonous wagneri.* Cateto is one of the most hunted in Latin America for meat and there is a great interest in its skin, because there is a huge demand in the international market. The skin is the body's largest organ and complex, dynamic and playing several roles beyond the physical barrier. In the present work samples form five cateto skins were processed for light microscopy. The analysis showed that the skin was similar to other species, the general organization was kept but the hair follicle showed villous projection into the medulla that separated the vacuolysed cells. This characteristic is common to the Tayassuidae family. The leather industry represents over then US $3.5 millions, the histologycal structure is important to evaluate how good a skin is to be transformed in leather. Therefore the knowledge of this characteristic may be useful for a better use this animal skin for leather industry purposes. Keywords: *Tayassu tajacu*; Skin; Leather.

INTRODUÇÃO

O porco silvestre conhecido como cateto ou caititu (*Tayassu tajacu*), pertence à família *Tayassuidae*, que é formada por três membros o *Tayassu tajacu*, o *Tayassu peccari* e o *Catonous wagneri*. Os membros dessa família possuem uma glândula dorsal cuja secreção esbranquiçada tem odor pungente (SOWLS, 1984; NOGUEIRA-FILHO, 1999; WATERHOUSE et al., 2001). O cateto é uma das espécies mais caçadas da América Latina (ROBINSON; REDFORD, 1991) além da

carne, cotada entre as mais apreciadas, também existe um grande interesse em sua pele, para a qual há uma grande demanda no mercado internacional (NOGUEIRA FILHO, 1999).

A pele é o maior órgão do corpo sendo extremamente complexa, dinâmica e com diversas funções que vão além de barreira. A pele é constituída pela epiderme, derme e hipoderme (SAMUELSON, 2006). A epiderme, camada mais externa da pele é formada de epitélio estratificado pavimentoso queratinizado, constituído de cinco camadas: camada basal, espinhosa, granulosa, lúcida e córnea. A epiderme varia em espessura, sendo mais espessa em regiões desprovidas de pêlos e mais delgada em regiões pilosas, sendo a camada espinhosa e córnea os maiores responsáveis (DELLMANN; EURELL, 1998; SAMUELSON, 2006).

A derme está separada da epiderme por uma membrana basal típica, variando de tecido conjuntivo frouxo a tecido conjuntivo denso, com duas regiões distintas: a camada papilar e a camada reticular. A camada papilar é constituída de tecido conjuntivo frouxo, contém as glândulas sebáceas e apresenta papilas que penetram à epiderme (JUNQUEIRA; CARNEIRO, 2008). A derme repousa sobre a hipoderme, camada de tecido conjuntivo que pode apresentar células adiposas variando em quantidade conforme a região do corpo do animal (DELLMANN; EURELL, 1998; SAMUELSON, 2006).

A pele recobre todo o corpo de mamíferos e mostra variações que são relacionadas ao tipo e quantidade de pelame, distribuição e tipo de glândulas e à espessura da pele. São adaptações funcionais que ajustam o organismo de modo ideal ao ambiente externo (DELLMANN; EURELL, 1998). A indústria do couro representa um faturamento anual estimado em US$ 3,5 bilhões; contribui com cerca de 8% para o saldo da balança comercial brasileira (CICB, 2008), a estrutura histológica da pele determina o quão adequada é para o processamento do couro, dessa forma o objetivo do trabalho é descrever as principais características morfológicas da pele do cateto, contribuindo para o conhecimento da anatomia microscópica e aproveitamento racional da espécie.

MATERIAIS & MÉTODOS

Foram utilizados 5 catetos machos, adultos que eram criados em regime semi-intensivo no Centro de Multiplicação de Animais Silvestres (CEMAS) da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA). Os animais foram sacrificados como parte do convênio UFERSA/IBAMA/INCRA. Após o abate dos animais, amostras de pele contendo de 1-2 cm foram removidas de 7 regiões diferentes (3 fragmentos da região dorsal e 4 fragmentos foram retirados da região ventral). Os fragmentos foram imediatamente fixados por imersão em solução de formol 10% em tampão fosfato de sódio 0,1 M; pH 7,4 por 18 h a 4ºC. As amostras foram processadas utilizando o protocolo de rotina do Laboratório de Histologia e Embriologia da UFERSA. Em

seguida, as lâminas foram submetidas a colorações H&E, Tricromo de Gomori, Tricromo de Malory e Romais.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A pele do cateto apresentou-se dividida em 3 camadas bem definidas: epiderme, derme e hipoderme (Figura 1A). Essa pele apresentou uma espessura média de 5-7 mm na região dorsal do animal e uma espessura média de 3-5 mm na região ventral. A pele com pêlos caracteriza-se por possuir uma espessura variável (0,5-5mm no cão e 0,4-2mm no gato) (AFFOLTER; MOORE, 1994). A espessura cutânea diminui no sentido dorso ventral do tronco e no sentido proximal-distal dos membros (KRISTENSEN, 1975), ou seja, a pele do dorso, do pescoço e da cabeça (WEBB; CALHOUM, 1954) é mais espessa que a pele do abdômen.

Assim como em outras espécies, a epiderme do cateto é a camada mais externa da pele, é constituída por um epitélio estratificado pavimentoso e queratinizado (Figura 1B), e subdividida em estrato basal, estrato espinhoso, estrato granuloso, estrato lúcido e estrato córneo (WEBB; CALHOUN, 1954). Na região dorsal o estrato córneo era menos desenvolvido que na região ventral. A espessura da camada córnea e a presença ou ausência do estrato lúcido são influenciados pela densidade da pelagem (MONTAGNA, 1967).

No cateto não foi observado uma diferença na espessura da epiderme de regiões que apresentavam muito pêlo, como a região dorsal, quando comparado com regiões com pouco pêlo, como a região ventral. Na pele com pêlos há uma relação inversa entre a espessura da epiderme e a densidade da pelagem, portanto, a epiderme dos mamíferos peludos é muito mais fina do que a de humanos (AFFOLTER; MOORE, 1994). Logo abaixo da epiderme, separada por uma fina membrana basal, encontra-se a derme. A derme é formada por tecido conjuntivo denso não modelado, principalmente na forma de fibras entrelaçadas. Na derme encontram-se folículos pilosos (Figura 1C), glândulas sebáceas (Figura 1C) e sudoríparas (Figura 1D), vasos sangüíneos (Figura 1F), vasos linfáticos, nervos (Figura 1F) e músculo liso (músculo eretor do pêlo) (BRAGULLA et al., 2004; HARGIS; GINN, 2007).

A derme é dividida em derme papilar (ou superficial) e derme reticular (ou profunda). A camada papilar é delgada, derivando seu nome do fato de ser ela que penetra nas papilas dérmicas (KIERSZENBAUM, 2006) e a camada reticular é mais espessa (JUNQUEIRA; CARNEIRO, 2008). Diferente do que ocorre em algumas espécies de animais, como cães e gatos que não possuem papilas dérmicas (KRISTENSEN, 1975), a pele do cateto apresentava-se repleta de papilas dérmicas, onde a região ventral apresentou uma maior quantidade de papilas quando comparada com a região dorsal.

Assim como em humanos, a hipoderme do cateto esta localizada logo abaixo da derme, sendo constituída basicamente por tecido adiposo e tecido conjuntivo frouxo (JUNQUEIRA; CARNEIRO, 2008). Nessa região, ainda foi possível notar a presença de alguns folículos pilosos de pêlos espessos, como os que ocorrem na região cervical do dorso do cateto. Tanto o folículo piloso como o pêlo do cateto apresentam todas as estruturas bem definidas, assim como as de outros animais (Figura 1C). Apresentando um folículo piloso constituído por uma bainha interna, uma bainha externa, uma membrana vítrea e recobrindo todas essas estruturas uma bainha conjuntiva (JUNQUEIRA; CARNEIRO, 2008).

O pêlo do cateto é constituído por uma medula, um córtex e uma cutícula. Esses pêlos geralmente são bem espessos e as células que constituem a medula são vacuolizadas, em certos tipos de pêlos grossos, as células centrais da raiz produzem células grandes, vacuolizadas e fracamente queratinizadas, que formam a medula do pêlo (JUNQUEIRA; CARNEIRO, 2008). Cobrindo a medula do pêlo encontra-se o córtex do pêlo que é constituído por células mais queratinizadas e dispostas compactamente. Tanto no cateto como em outras espécies de mamíferos, como por exemplo os outros membros da família *Tayassuidae* (*Tayassu peccari* e o *Catonous wagneri*), a medula do pêlo apresenta-se em um corte transversal, repleto de vilosidades (Figura 1E) e que não é comumente encontrado nos mamíferos ou até mesmo em suínos domésticos (*Sus scrofa domesticus*) que não apresentam essas vilosidades do córtex do pêlo (WILFORD, 1985).

Associado ao pêlo foi possível notar a presença de glândulas sebáceas (Figura 1C). As glândulas sebáceas são glândulas alveolares, simples e holócrinas que se distribuem por toda pele, sua porção secretora se localiza na derme e o duto excretor se abre no folículo piloso (KRISTENSEN, 1975). As glândulas sudoríparas do cateto geralmente estão próximas ao pêlo (Figura 1D). Essas glândulas consistem de uma única fileira de células epiteliais cilíndricas circundadas por uma camada de células mioepiteliais fusiformes (JENKINSON, 1971). Freqüentemente observam-se saliências citoplasmáticas a partir desse epitélio; tais saliências projetam-se em direção ao lúmen da glândula e desprende-se num processo denominado decapitação apócrina, extrusão apócrina ou apocitose. O ducto excretor das glândulas sudoríparas apócrinas possui uma ou duas camadas de células cubóides (IWASAKI, 1983).

Também associado ao pêlo do cateto, foi possível notar a presença de mecanorreceptores, mais especificamente o corpúsculo de Vater-Pacini. O corpúsculo de Vater-Pacini pode ser encontrado nas camadas profundas da pele e no tecido conjuntivo em geral (JUNQUEIRA; CARNEIRO, 2008). O corpúsculo de Vater-Pacini já foi antes observado em outros órgãos do cateto como na lamina própria do lábio, servindo com receptores tácteis (TEÓFILO, 2007).

A pele do cateto possui na sua grande parte semelhanças com a pele de outras espécies. O pêlo do cateto possui uma medula repleta de vilosidades, o que não é comum na maioria das espécies, no entanto, o pêlo apresenta as mesmas estruturas presentes nos outros animais. Dessa forma, esse trabalho pode ajudar para o melhor entendimento da biologia da pele desse animal, tendo como conseqüência, um melhor aproveitamento da pele desse animal no mercado.

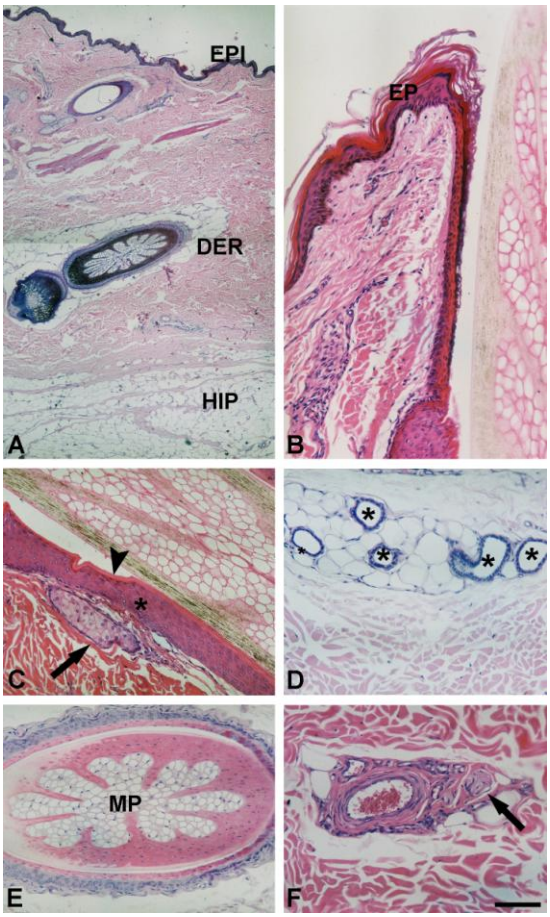


Figura 1: Em A, fotomicrografia da pele do cateto vista em menor aumento. Note que as camadas epiderme (EPI), derme (DER) e hipoderme (HIP) são bem definidas. Em B, destaque para o epitélio estratificado pavimentoso queratinizado (EP) visto em maior aumento. Em C, maior aumento da glândula sebácea (seta), associada ao pêlo, note ainda as ainhas externa (*) e interna (cabeça de seta) do folículo piloso. Em D, maior aumento da glândula sudorípara (*) localizadas na derme profunda. Em E, corte transversal de um pêlo, note que a medula do pêlo (MP) é repleta de vilosidades. Em F, maior aumento do plexo vascular e nervoso da pele, situado na derme profunda, note a presença do nervo (seta). Barra de escala de 1 cm é equivalente a 142 µm em A, 91 µm em B, 83 µm em C, 71 µm em D, 83 µm em E e 62 µm em F.

LITERATURA CITADA

AFFOLTER, V. K.; MOORE, K. Histologic features of normal canine and feline skin. Clin. Dermatol, 12:491-497, 1994.

BRAGULLA, H.; BUDRAS, K. D.; MÜLLING, C.; REESE, S.; KÖNIG, H. E. Tegumento comum, p.325-380. In: König H.E. & Liebick H.G. (Ed.), Anatomia dos Animais Domésticos: texto e atlas colorido. Vol.2. Artmed, Porto Alegre. 399p. 2004.

CICB - Centro das Indústrias de Curtumes do Brasil, 2008. Disponível em: <http://www.portaldoagronegocio.com.br/conteudo.php?id=31518>. Acessado em: 01 de setembro de 2009.

DELLMANN, H. D.; EURELL, J.; Textbook of veterinary histology. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins, 1998.

HARGIS, A. M.; GINN, P. E. The integument, p.1107-1261. In: McGavin M.D. & Zachary J.F. (Ed.), Pathologic Basis of Veterinary Disease. 4th ed. Mosby Elsevier, St Louis. 1476p, 2007.

IWASAKI, T. Electron microscopy of the canine apocrine sweat duct. Nippon Juigaku Zasshi 45:739-746, 1983.

JENKINSON, D. M. Myoepithelial cells of the sweat glands of domestic animals. Res. Vet. Sci. 12:152-155, 1971.

JUNQUEIRA, L. C.; CARNEIRO, J. Histologia Básica. 11ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008.

KIERSZENBAUM, A. L. Histology and Cell Biology: An introduction to pathology. 2nd ed. Mosby Elsevier, St Louis. 688p, 2006.

KRISTENSEN, S. A study of skin diseases in dogs and cats. I. Histology of the hair skin of dogs and cats. Nord. Vet. Med. 27:593-603, 1975.

MONTAGNA, W. Comparative anatomy and physiology of the skin. Arch. Dermatol. 96:357-363, 1967.

NOGUEIRA FILHO, S. L. G. Criação de cateto e queixada. Viçosa, CPT, 70p, 1999.

ROBINSON, J. G.; REDFORD, K. H. Neotropical Wildlife Use and Conservation. Chicago: University of Chicago Press. 1991.

TEÓFILO, T. S.; SILVA, A. F.; FONTENELE-NETO. J. D. Histological Organization of Collared Peccary (Tayassu tajacu) Lip. Anat. Histol. Embryol. 36, 194–196, 2007.

SAMUELSON, D. A. Textbook of Veterinary Histology. St. Louis, Elsevier Health Sciences, 2006.

SOWLS, L. K. The Peccaries. University of Arizona Press, Tucson, Arizona. 1984.

WATERHOUSE, J. S.; HUDSON, M.; PICKETT, J. A.; WELDON, P. J. Volatile components in dorsal gland secretions of the white-lipped peccary, Tayassu pecari, from Bolivia. J Chem Ecol 27(12): 2459-2469, 2001.

WILFORD, M. H.; JERRAN, T. F.; CLYDE L. P.; JAMES V. A. Characterization of Hair Morphology In Families Tayassuidae And Suidae With Scanning Electron Microscopy. J. Mamm., 66(1):75-84, 1985.

Produção de milho verde em diferentes manejos de irrigação por gotejamento no sistema de integração agricultura-aquicultura

Gabriela Cemirames de Sousa Gurgel[1]; Francisco Bezerra Neto[1]; Celicina M. S. B. Azevedo[1]; Cybelle Barbosa e Lima[1]; Hudson do Vale de Oliveira[1]

[1]Universidade Federal Rural do Semi-Árido – Departamento de Ciências Animais – CEP 59625-900, Mossoró-RN, email: gabriela_cemirames@hotmail.com

RESUMO

O objetivo do trabalho foi avaliar a produção do milho cultivado em diferentes manejos de irrigação por gotejamento no sistema de integração agricultura-aqüicultura. O experimento ocorreu no período de outubro de 2008 a janeiro de 2009, na Horta do Departamento de Ciências Vegetais e no Setor de Aqüicultura do Departamento de Ciências Animais da UFERSA. O delineamento utilizado foi o de parcelas subdivididas, onde os tratamentos foram os fatores: 4 manejos de irrigação e 2 épocas de coleta do solo, com 5 repetições. Os tratamentos constituíram-se na aplicação de 4 tipos de manejo preventivo ao entupimento dos gotejadores. Foi observada significância entre os tratamentos para todas as características de produção de milho verde avaliadas, a 5% de probabilidade, com exceção do comprimento da espiga com palha, através do teste de Scott-Knott. O efluente de aqüicultura combinado com os manejos de irrigação para o controle da obstrução dos gotejadores apresentou, no geral, o melhor desempenho na produção de milho verde, sendo, portanto, recomendado.
Palavras-chave: *Zea mays* L; gotejadores; efluente de aquicultura

ABSTRACT

GREEN CORN PRODUCTION AT DIFFERENT DRIP SYSTEM IRRIGATION AGRICULTURE AQUACULTURE INTEGRATION. The objective of this study was to evaluate the production of maize grown under different managements drip irrigation system of integrated agriculture-aquaculture. The experiment took place between October 2008 and January 2009, in Horta, Department of Plant Sciences and Aquaculture Sector of the Department of Animal Science UFERSA. The design was a split plot, where the treatments were the factors: 4 irrigation managements and 2 times of the soil sampling, with 5 repetitions. The treatments consisted of applying 4 types of preventive management to clogging of drippers. It was observed between treatments for all the characteristics of production of corn valued at 5% probability, except for ear length with straw, by Scott-Knott. The effluent from aquaculture combined with irrigation management practices to control the clearance of the drip had, in general, the best performance in the production of corn, and is therefore recommended.
Keywords: *Zea mays* L.; drip; aquaculture effluent

INTRODUÇÃO

A água é um recurso natural em escassez em muitas regiões do planeta. A alteração antrópica dos padrões físicos, químicos e biológicos da água, tem limitado o seu uso e ocasionado danos ambientais em algumas circunstancias. Dentre as medidas sugeridas para a redução desses impactos está a utilização de águas residuárias na agricultura, o que é desejável do ponto de vista agronômico, pois este recurso possui nutrientes úteis às culturas.

As aplicações de águas residuárias aumentam os valores de todos os componentes de produção da cultura do milho, comparativamente à testemunha, sendo esses aumentos significativos

na maioria dos casos. (Freitas et al, 2004). Nesse contexto, a irrigação é a prática mais usual, viável e conveniente a ser adotada. Esta técnica poderá proporcionar aumentos na produtividade das culturas desde que sejam efetuados tratamentos apropriados ao seu uso.

Nas regiões áridas e semi-áridas, como as perdas por evaporação são muito grandes, o consumo de água é muito elevado tanto na aqüicultura como na agricultura irrigada. Segundo D'Silva (1993) a alta demanda de água para essas duas atividades faz com que a sua integração seja extremamente importante.

Segundo Scaloppi (1986), os sistemas de irrigação que aplicam a água de forma localizada, ou seja, na região do sistema radicular, se caracterizam pela economia de água, pela pequena utilização de mão-de-obra, pela susceptibilidade a entupimentos ou mal funcionamento de seus componentes, pelo grande potencial de automatização, pela manutenção de elevados níveis de água no solo para melhorar o desempenho das culturas, pela possibilidade de se adequar às condições de solos pedregosos, rasos e topografia acidentada, pela possibilidade de aplicação de produtos químicos em solução na água de irrigação e pela redução dos riscos de contaminação das culturas.

A irrigação com águas residuárias pode contaminar o ar, os solos e as plantas nos campos irrigados e áreas vizinhas. A magnitude da contaminação depende do tratamento dessas águas, das condições climáticas predominantes, da cultura irrigada e do próprio sistema de irrigação (Ayers & Westcot, 1991).

O efluente proveniente de cultivos de organismos aquáticos, por conter nutrientes provenientes de restos de ração não consumida e do metabolismo dos animais, pode atuar como uma fertirrigação, levando pequenas quantidades de nutrientes ao longo de todo o ciclo da cultura, o que pode contribuir para que as plantas captem esses nutrientes de forma mais efetiva (Castro, 2003).

Portanto, este trabalho teve como objetivo avaliar a produção do milho cultivado em diferentes manejos de irrigação por gotejamento no sistema de integração agricultura-aqüicultura.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido na Horta do Departamento de Ciências Vegetais e no Setor de Aqüicultura do Departamento de Ciências Animais da UFERSA. O delineamento experimental utilizado foi o de parcelas subdivididas onde os tratamentos foram os fatores: 4 manejos de irrigação e 2 épocas de coleta do solo, com 5 repetições. E a área útil de cada parcela foi composta por 20 plantas. Foi efetuada a aplicação de quatro tipos de manejo. Os quatro tipos de manejos preventivos ao entupimento foram: I) controle (sem manejo preventivo além de filtragem); II) aplicação de solução de efluente de aquicultura com cloro ao final da irrigação; III) aplicação de

solução de efluente de aquicultura e ácido no final da irrigação; e IV) aplicação de efluente de aquicultura com cloro e ácido ao final da irrigação (II + III). O efluente de aquicultura utilizado na irrigação foi proveniente de um tanque de concreto, com capacidade para 5.000 m^3 (100x50x1 m) cada, onde eram cultivadas tilápias do Nilo (*Oreochromis niloticus*) e camarões (*Litopennaeus vannamei*). Os peixes foram alimentados duas vezes ao dia, com uma ração balanceada com 33% de proteína bruta, não era destinada nenhuma alimentação para os camarões. Este efluente foi conduzido até o local do experimento através de uma tubulação. Realizou-se a análise das características físico-químicas das águas utilizadas na irrigação quinzenalmente. A área da realização do experimento estava em repouso há dois anos. O milho foi semeado no espaçamento de 1 m entre linhas de 0,20 m entre plantas, e a colheita do milho verde se deu por volta dos 80 a 90 dias após a semeadura. Com relação aos tratos culturais, realizou-se uma análise do solo para correção da sua fertilidade. Foram realizadas capinas para manter a cultura no limpo nos primeiros 60 dias, período crítico de convivência com plantas daninhas. Utilizou-se o sistema de irrigação por gotejamento, onde foram aplicados os manejos de irrigação. A respeito dos tipos de manejo, também se pode mencionar o seguinte: o tratamento I é o padrão, também chamado controle, sem injeção de produtos para prevenção ao entupimento. Em todos os tratamentos foram utilizados os mesmos filtros de disco estabelecidos no cabeçal de controle.

Os filtros foram dispostos junto aos registros de controle dos tratamentos. A quantidade de água aplicada foi calculada de acordo com a evapotranspiração da cultura. Para a análise de produção foram analisadas: comprimento da espiga com palha (CECP), comprimento da espiga sem palha (CESP), diâmetro da espiga com palha (DECP), diâmetro da espiga sem palha (DESP), massa da espiga com palha (MECP) e massa da espiga sem palha (MESP). Foi utilizado o teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade para comparar os níveis dos fatores estudados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para o peso da espiga com palha o efluente de aquicultura combinado com ácido e com cloro e ácido apresentaram os maiores valores médios. Resultados obtidos por Freitas *et al* (2004), mostraram que a produção de matéria verde foi maior nos tratamentos que receberam águas residuárias, com produtividades médias de 46 t ha-1. A aplicação de águas residuárias de suinocultura aumentou os valores de altura de plantas, índice de espigas, altura de espigas e peso de espigas do milho. (Figura 1).

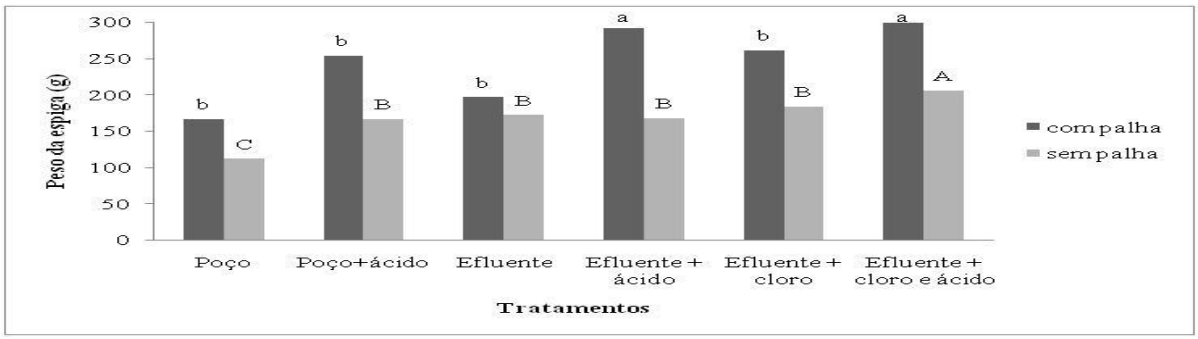


Figura 1 Representação gráfica do teste de médias Scott-Knott ao nível de 5% para os valores médios de peso da espiga (com e sem palha). Mossoró-RN, UFERSA, 2009.

Em trabalho pioneiro sobre a obtenção de cultivares para a produção de milho verde, Ikuta e Paterniani (1970) já alertavam para a importância de alguns aspectos relativos às espigas, como o tamanho, para satisfazer as exigências do mercado consumidor.

Para o diâmetro da espiga com palha e comprimento da espiga sem palha o efluente de aquicultura + ácido, efluente de aquicultura + cloro e efluente de aquicultura + cloro e ácido apresentou os maiores valores médios. Para o peso da espiga sem palha o efluente de aquicultura combinado com cloro e ácido obtiveram as maiores médias. Para o diâmetro da espiga sem palha os maiores valores médio foram obtidos pelo efluente de aquicultura + cloro e efluente de aquicultura + cloro e ácido. (Figuras 2 e 3)

Considerando que as características quantitativas comerciais para o milho verde são o comprimento da espiga com palha, quando se destina às feiras livres e quitandas e o peso de espigas sem palha, quando se destina aos supermercados, Oliveira *et al* (1987) estudaram as relações existentes entre essas características com outros caracteres da espiga. O comprimento da espiga com palha foi influenciado pelos caracteres comprimento da espiga sem palha, peso de espiga com e sem palha e o diâmetro da espiga, sendo que os maiores valores de correlação foram obtidos com o comprimento da espiga sem palha e o peso da espiga com palha. Por outro lado, o peso da espiga sem palha foi influenciado pelos caracteres peso da espiga com palha, comprimento da espiga com e sem palha e o diâmetro da espiga, sendo os maiores valores de correlação obtidos com o peso da espiga com palha e o diâmetro da espiga**.**

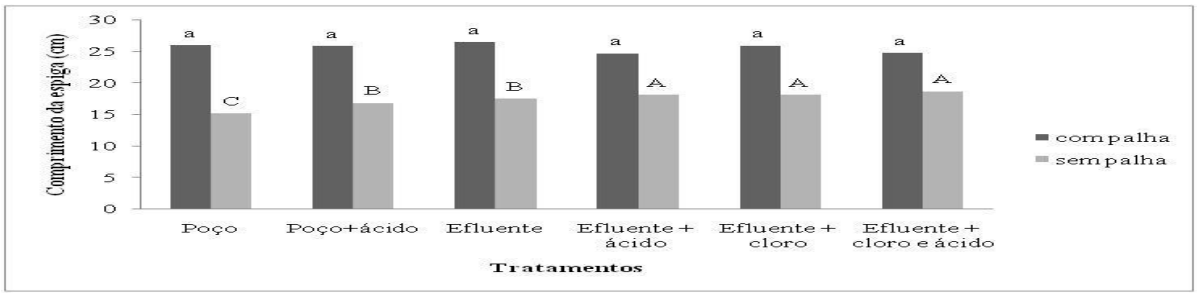


Figura 2 Representação gráfica do teste de médias Scott-Knott ao nível de 5% para os valores médios comprimento da espiga (com e sem palha). Mossoró-RN, UFERSA, 2009.

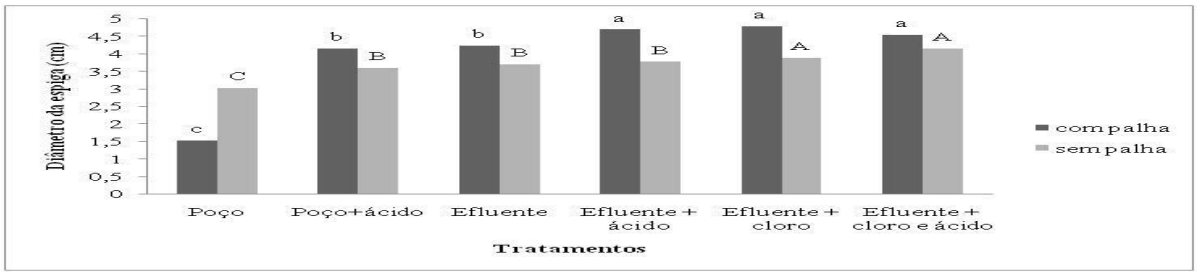


Figura 3 Representação gráfica do teste de médias Scott-Knott ao nível de 5% para os valores médios de diâmetro da espiga (com e sem palha). Mossoró-RN, UFERSA, 2009.

As espigas de milho produzidas com efluente de aqüicultura se mostraram maiores e mais comercializáveis. O efluente de aqüicultura pode ser utilizado como fonte de água para irrigação da cultura do milho, desde que seja aplicado algum tratamento para desobstrução dos emissores.

LITERATURA CITADA

AYERS, R.S.; WESTCOT, D.W. **A qualidade da água na agricultura**. Tradução de R.S. Gheyi et al. Campina Grande : UFPB, 1999. 218p.

CASTRO, R. S. **Cultivo de tomate cereja em sistema orgânico irrigado com efluentes de piscicultura**. Mossoró, 2003. 68p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Departamento de Fitotecnia, Escola Superior de Agricultura de Mossoró.

D'SILVA A.M. & MAUGHAN, O.E. **Multiple use of water: integration of fishculture and tree growing**. Agroforestry Sistems 26:1-7, 1993.

FREITAS, W.S.; OLIVEIRA, R.A.; PINTO, F.A.; CECON, P.R.; GALVÃO, J.C.C. **Efeito da aplicação de águas residuárias de suinocultura sobre a produção do milho para silagem.** Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental. Campina Grande, v.8, n.1, 2004.

IKUTA, H.; PATERNIANI, E. **Programa de milho verde**. Relatório Científico do Departamento de Genética da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Piracicaba, v.4, p.58-61, 1970.

OLIVEIRA, L.A.A.; GROSZMAN, A.; COSTA, R.A**. Caracteres da espiga de cultivares de milho no estádio verde**. Pesquisa Agropecuária Brasileira. Brasília, v.22, n.6, p.587-592, 1987.

SCALOPPI, E.J. **Características dos principais sistemas de irrigação**. ITEM – Irrigação e Tecnologia Moderna, n.25, p.22-27, 1986.

Lobação e Vascularização do Fígado de Preás (*Galea spixii spixii* Wagler, 1831)

Gleidson Benevides Oliveira[1]; Marcio Nogueira Rodrigues[1]; Roberto Sávio Bessa da Silva; José Fernando Gomes de Albuquerque[2]; Carlos Eduardo Bezerra de Moura[3]; Moacir Franco de Oliveira[4].

[1]Bolsistas PIBIC/CNPq - Curso de Medicina Veterinária – UFERSA (marcio_medvet@yahoo.com.br); [2]Departamento de Ciências Animais – UFERSA (fernando@ufersa.edu.br); [3]Departamento de Morfologia - UFRN (eduard@ufrn.cb.br); [4]Departamento de Ciências Animais – UFERSA (moacir@ufersa.edu.br) - Orientador

RESUMO

Com o objetivo de descrever a anatomia do fígado e seus componentes vasculares no preá, foram estudados 20 animais oriundos do Centro de Multiplicação de Animais Silvestres (CEMAS - FERSA), que vieram a óbito por causas naturais. Em 10 animais a artéria aorta e a veia porta foram injetadas com látex de cor vermelha e azul, respectivamente, e fixados em solução aquosa de formol a 10%. Para obtenção de moldes vasculares utilizou-se 10 fígados de preá, os quais foram injetados com vinil de cor azul (veia porta) e vermelho (artéria hepática). Os órgãos foram isolados e colocados em solução de H_2SO_4 a 30%. Verificou-se que o fígado do preá apresenta-se dividido nos lobos lateral e medial esquerdo, lateral e medial direito, quadrado e caudado, com processos papilar e caudado. As tributárias da veia porta foram as veias gastrolienal, gastroduodenal e mesentéricas cranial e caudal. Ao penetrar no fígado a veia porta divide-se num ramo direito e outro esquerdo. A artéria hepática origina-se da artéria celíaca, emite dois ramos colaterais, o tronco gastroduodenal e a artéria gástrica direita e pouco antes de penetrar no fígado emite ramos císticos e, logo, divide-se em ramos direito e esquerdo, ou emite ainda o ramo intermédio.
Palavras-chave: *Galea spixii spixii*; preá; sistema porta-hepático; artéria hepática.

ABSTRACT

Lobation and Vascularization on the Livers of Brazilian Guinea Pigs (*Galea spixii spixii* Wagler, 1831). With the goal of describing the anatomy of the liver and its vascular components on the Brazilian Guinea Pig, 20 animals, which died of natural causes, from CEMAS/UFERSA were studied. In 10 animals the aortic artery and portal vein were injected with red and blue latex, respectively, and fixated on an aqueous solution of formaldehyde at 10%. To obtain the vascular molds 10 Brazilian Guinea Pigs' livers were used and injected with blue vinyl (portal vein) and red vinyl (aortic artery). The organs were isolated and put on a H_2SO_4 solution at 30%. It was observed that the liver of the Brazilian Guinea Pig is divided on the left lateral and medial lobes, right lateral and medial lobes, quadrate and caudate lobes, with the papillary and caudate processes. The veins that contribute to the formation of the portal vein are the gastric-iliac, the gastroduodenal and the cranial and caudal mesenteric. As it penetrates on the liver the portal vein divides itself on a right and a left branch. The hepatic artery is originated on the celiac artery; it gives out two collateral branches, the gastroduodenal trunk and the right gastric artery and right before penetrating on the liver it gives out cystic branches and, is soon, divided in right and left branches, or gives out the intermediate branch yet.
Keywords: *Galea spixii spixii*, Brazilian Guinea Pig, hepatic portal system, hepatic artery.

INTRODUÇÃO

O preá silvestre (*Galea spixii spixii* Wagler, 1831) é um roedor pertencente à família *Caviidae*. Apresentam hábito crepuscular, vivem em bandos e alimentam-se de folhas, ramos e frutos de plantas rasteiras, raízes tubérculos e casca de árvores jovens (MENDES, 1987).

Frandson, Wilke e Fails (2005) afirmam que o fígado dos animais domésticos varia em número de lobos e na localização, de uma espécie para outra, recebendo dois suprimentos

sanguíneos, o arterial pela artéria hepática e o suprimento funcional venoso que é feito pela grande veia porta que trás o sangue do estômago, do baço, do pâncreas e dos intestinos.

O estudo da morfologia em animais selvagens é sempre uma fonte crescente de informações, especialmente, quando se trata de espécies que apresentam algum potencial zootécnico ou valor biológico, como é o caso do preá, roedor da fauna nordestina com grande importância econômica e social, uma vez que sua carne é utilizada como fonte de proteína animal, em comunidades carentes, os mesmo por hábitos culturais do nordestino. Além do mais, o emprego sistemático de animais na experimentação, é importante para o desenvolvimento de pesquisas de interesse médico para a população humana, o que implica num bom conhecimento de morfologia. Com base no exposto e considerando a escassez de dados referentes à morfologia do preá, em especial sobre a vascularização hepática e a morfologia do fígado, realizou-se este estudo objetivando contribuir para anatomia comparada.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados 20 preás (*Galea spixii spixii*) machos adultos, que vieram a óbito por causas naturais, do Centro de Multiplicação de Animais Silvestres (CEMAS - UFERSA). Para injeção de látex/vinilite foram feitas incisões na linha mediana ventral para abertura das cavidades abdominal e torácica no intuito de identificar e canular os vasos a serem injetados conforme as técnicas indicadas a seguir.

- **Injeção de Látex Neoprene**

Em 10 animais a aorta torácica foi canulada no sentido caudal para injeção de solução de Neoprene látex 650 corado em vermelha. Em seguida, objetivando evidenciar a origem da veia porta e a repleção do sistema venoso portal intra e extra-hepático, a veia porta foi canulada inicialmente em sentido do fígado e posteriormente no sentido caudal para injeção de solução de látex corado em azul. Em seguida, os animais foram imersos em solução aquosa de formol a 10% e após 72 horas da fixação iniciaram-se as dissecações com auxílio de lupa (aumento 4x) para identificação das tributárias da veia porta e origem da artéria hepática.

- **Injeção de Acetato de Vinil**

Para obtenção dos moldes vasculares foram utilizados 10 preás, sendo a artéria aorta canulada em sentido caudal para injeção de solução de acetato de vinilite de cor vermelha, enquanto a veia porta canulada em direção ao fígado para injeção de solução de acetato de vinilite de cor azul. O fígado foi isolado e imerso em solução de H_2SO_4 a 30% até completa corrosão do seu parênquima.

Para a denominação das estruturas identificadas baseou-se na nomenclatura adotada pelo International Committee on Veterinary Gross Anatomical Nomenclature (1992).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

- **Morfologia do fígado**

O fígado no preá apresentou-se dividido em cinco lobos hepáticos: lateral esquerdo, medial esquerdo, quadrado, medial direito, lateral direito e caudado, esse último com os processos caudado e papilar, a semelhança da cobaia (COOPER; SCHILLER, 1975) e da cutia (MENEZES et al., 2001b). Verificou-se, ainda, a presença da vesícula biliar conforme citado por Menezes et al. (2001b) para a cutia.

- **Sistema Porta-hepático**

A veia porta do preá é um vaso calibroso, formado pela participação das veias gastroduodenal em 80% dos casos (8 preás) e gastrolienal e mesentéricas cranial e caudal em 100% dos animais estudados. Observou-se ainda a contribuição das veias pancreaticoduodenal cranial, gastroepiplóica direita, gástrica direita e pancreaticoduodenal caudal em 20%, 10% e 10% dos preás, respectivamente.

Segundo Menezes et al. (2001a) o tronco da veia porta na cutia é essencialmente formada pela veia lienal e pelo tronco mesentérico comum, mas pode ser formada apenas pelas veias lienal e mesentérica cranial, descrição anatômica não observada no preá. Estes autores citam ainda que além das raízes principais, o tronco da veia porta da cutia recebe como tributárias as veias pancreaticoduodenal cranial, gástrica direita, e a veia gastroepiplóica direita. No preá, a veia pancreaticoduodenal cranial encontrou-se, juntamente com as veias gastroepiplóica direita e gástrica direita, formando um tronco comum que desemboca na veia porta, mas também observou-se que as mesmas podem não se unir, drenando isoladamente o órgão para a veia porta.

A veia porta do preá, ao entrar na fissura portal, dividiu-se em dois ramos, direito e esquerdo, comportamento semelhante ao descrito por Menezes et al. (2001b) na cutia. De outra forma, D'Errico et al. (1982), no ratão-do-banhado, citam a divisão da veia porta em ramos direito, intermédio e esquerdo.

No preá o ramo direito emitia ramos isolados (80%) ou tronco comum (20%) aos lobos lateral direito e processo caudado do lobo caudado. Ressalta-se que, quando da presença desse tronco comum, o lobo lateral direito ainda recebia um ramo que saia diretamente do ramo principal direito.

Já o ramo esquerdo dividiu-se, em todos os espécimes estudados, em dois outros ramos. Um ramo formava um tronco comum aos lobos lateral esquerdo, medial esquerdo e quadrado, os dois

últimos em via comum, e o outro ramo destinava-se ao lobo medial direito, a semelhança do observado para a cutia por Menezes et al. (2001b). Logo após sua formação, o tronco comum do ramo esquerdo emitiu, ainda, pequenos vasos para o processo papilar em 100% dos casos, coincidindo com os dados relatados para a cutia (MENEZES et al., 2001b).

Na cutia Menezes et al. (2001b) citam a possibilidade da presença do ramo médio que direciona-se para o lobo medial direito e, ainda, um ramo para o lobo medial direito oriundo do ramo principal direito, fato não encontrado no preá.

- **Artéria hepática e sua distribuição intraparenquimal**

A artéria hepática do preá originou-se a partir da artéria celíaca e, ao longo de seu trajeto em direção ao fígado, emitiu dois ramos colaterais, o tronco gastroduodenal e a artéria gástrica direita, continuando-se como artéria hepática própria.

A artéria hepática própria, antes de penetrar no fígado, emitiu ainda ramos císticos (80%). Logo em seguida, ao adentrar no fígado pela fissura portal, dividiu-se em ramos direito e esquerdo (80%), igualmente observado na cutia (AZEVÊDO et al., 2008), ou ainda emitiu um terceiro ramo(20%), o ramo intermédio que segue em direção ao lobo medial direito.

O ramo esquerdo apresentou-se como tronco comum aos vasos destinados aos lobos lateral esquerdo, medial esquerdo e quadrado em todos os animais (100%), a semelhança da cuta (AZEVEDO et al., 2008). Verificou-se ainda que o ramo esquerdo em um dos moldes (10%) vasculares emitia, além dos ramos referenciados, um vaso para o processo papilar do lobo caudado e em outro molde (10%) um ramo cístico.

Também coincidindo com os dados de Azevedo et al. (2008) para a cutia, no preá o ramo direito da artéria hepática emitia ramos aos lobos lateral direito, medial direito e caudado (processo papilar e caudado) em 80% dos moldes de fígado. Em um único molde (10%) esse ramo contribuiu com vasos destinados aos lobos lateral direito e lobo caudado (processo papilar e caudado), e em outro molde (10%) aos lobos lateral direito e processo caudado do lobo caudado, e para vesícula biliar.

LITERATURA CITADA

AZEVÊDO, L . M.; CARVALHO, M. A. M.; MENEZES, D. J. A.; MACHADO, G. V.; SOUZA, A. A. R.; XAVIER, F. G. Distribuição intraparenquimal da artéria hepática em cutias (*Dasyprocta sp*, Rodentia). **Braz. J. vet. Res. anim. Sci.**, v. 45, n. 1, p. 5-10, 2008.

COOPER, G.; SCHILLER, A L. **Anatomy of the guinea pig**. Cambridge: Harvard University Press, 1975. p. 167-168.

D'ERRICO, M. A.; PRADA, L. L. S.; FERNANDES FILHO, A. Contribuição ao estudo do comportamento da veia porta no fígado do ratão-do-banhado (*Myocastor cozypus*). In: CONGRESSO PERNAMBUCANO DE MEDICINA VETERINÁRIA. 1982, **Anais...,** Recife: 1982, p.127.

FRANDSON, R. D.; WILKE, W. Lee; FAILS, A. Dee. **Anatomia e Fisiologia dos Animais de Fazenda**. 6 ed., Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005.

INTERNATIONAL COMMITEE ON VETERINARY GROSS ANATOMICAL NOMENCLATURE. **Nômina anatômica veterinária.** 4. ed. Ithaca: Word Association on Veterinary Anatomists, 1994.

MENDES, B. V. **Plantas e animais para o Nordeste**. Rio de Janeiro: Editora Globo, 1987. 167p.

MENEZES, D. J. A.; CARVALHO, M. A. M.; CAVALCANTE FILHO, M. F.; SOUZA, W. M. Configuração do sistema venoso portal na cutia (*Dasyprocta aguti*, RODENTIA). **Braz. J. vet. Res. anim. Sci., São Paulo**. v.38, n.6, p.263-266, 2001a.

MENEZES, D. J. A.; CARVALHO, M. A. M.; MACHADO, G. V.; CAVALCANTE FILHO, M. F. Distribuição intraparenquimal da veia porta hepática na cutia (Dasyprocta aguti – RODENTIA: MAMMALIA). **Archives of Veterinary Science**, v.6, n.2, p.1-7, 2001b.

Respostas clínicas, hematológicas e bioquímicas de ovinos submetidos à transfusão sanguínea autóloga

Soares[1*], H. S., Barrêto Júnior[1*], Sousa, R. S[1].; Chaves[1], D. F.; Barros[1], I. O.; Sousa[1], I. K. F.; Minervino[2], A. H. H.

[1] Universidade Federal Rural do Semi-Árido.UFERSA – DCAn.* Bolsista PICI/ UFERSA; [2] Universidade de São Paulo.Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia – FMVZ/USP .

RESUMO

O presente trabalho objetivou avaliar a viabilidade da transfusão sanguínea autóloga em ovinos. Utilizaram-se oito ovinos adultos para coleta de 15 ml de sangue por kg de peso vivo e armazenado em bolsas com CPDA-1 entre 2 a 4ºC durante 8 dias, sendo então realizada a reinfusão do sangue coletado de cada animal. Exames clínicos e coleta de sangue para análises hematológicas e bioquímicas foram realizados nos seguintes momentos: T0, antes da retirada do sangue; TC, 10 minutos pós-coleta; T3; T6; T12; T24; T48 e T96, três, seis, 12, 24, 48 e 96 horas após a coleta, respectivamente, e T8d, oito dias após a coleta, e após a reinfusão do sangue coletado, seguindo os respectivos tempos: Tr0, antes da reinfusão do sangue; Tr, 10 minutos pós reinfusão; T3; T6; T12; T24; T48 e T96, três, seis, 12, 24, 48 e 96 horas após reinfusão, respectivamente, e T8d, oito dias após a reinfusão. Houve uma diminuição ($p<0,05$) da freqüência cardíaca nos tempos Tr24, Tr48 e Tr8d em relação ao tempo Tr0. Verificou-se diminuição do volume globular ($p<0,01$) em todos os momentos de coleta e reinfusão comparando-se com T0 e Tr0, respectivamente. Condição similar foi observada nos valores de eritrócitos. A proteína total sérica apresentou diminuição ($p<0,05$) entre o T0 e Tc e aumento ($p<0,05$) nos tempos de reinfusão: Trr, Tr3, Tr6, Tr12, Tr24, Tr48 e Tr8d, quando comparados ao Tr0. A concentração do cálcio total apresentou queda entre T0 e Tc, e elevação nos tempos Trr, Tr3, Tr6, Tr12, Tr24 e T8d em relação ao Tr0. A transfusão autóloga em ovinos alterou levemente as respostas fisiológicas, hematológicas e bioquímicas do animal, entretanto, apresentou-se como forma segura de reposição hematológica, podendo ser aplicada na clínica desta espécie. **Palavras-chaves:** Ovino; Transfusão; Autóloga.

ABSTRACT

CLINICAL RESPONSES, HEMATOLOGICAL AND BIOCHEMICAL SHEEP UNDERWENT AUTOLOGOUS BLOOD TRANSFUSION. This study aimed to evaluate the feasibility of autologous blood transfusion in sheep. A total of eight adult sheep to collect 15 ml of blood per kg body weight and stored in bags with CPDA-1 at 2 to 4 ° C for 8 days, then performed the reinfusion of blood collected from each animal. Clinical examinations and blood collection for hematological and biochemical tests were performed at the following times: T0, before the removal of blood TC, 10 minutes after collection, T3, T6, T12, T24, T48 and T96, three, six, 12 , 24, 48 and 96 hours after collection, respectively, and T8D, eight days after collection, and after reinfusion of blood collected, following the respective times: tr0 before re-infusion of blood, Tr, 10 minutes after reinfusion; T3, T6, T12, T24, T48 and T96, three, six, 12, 24, 48 and 96 hours after reinfusion, respectively, and T8D, eight days after the infusion. There was a decrease ($p <0.05$) heart rate in times TR24, Tr48 and Tr8d in relation to time TR0. There was decrease in cell volume ($p <0.01$) at all times of collection and reinfusion compared with T0 and tr0, respectively. Similar condition was observed in the values of eritrócitros. The serum total protein had a decrease ($p <0.05$) between T0 and Tc and an increase ($p <0.05$) in the time of reinfusion: Trr, TR3, TR6, TR12, TR24, Tr48 and Tr8d compared to tr0 . The concentration of total calcium decreased between T0 and Tc, and increase in the time Trr, TR3, TR6, TR12, TR24 and T8D over the tr0. The autologous transfusion in sheep slightly altered physiological responses, hematological and biochemical animal however, presented itself as a safe replacement hematological and can be applied in the clinic of this kind. **Keywords:** Sheep; Transfusion; Autologous.

INTRODUÇÃO

As indicações mais freqüentes de transfusões sanguíneas são as hemorragias maciças decorrentes de acidentes ou traumas, ou seja, essa terapia é fundamental para animais que apresentam anemia severa suficiente para impedir a adequada oxigenação dos tecidos (WILLIAMSON, 1993; SELLON, 2000). A transfusão autóloga refere-se à coleta e subseqüente transfusão do próprio sangue do paciente, sendo um procedimento terapêutico que visa à suplementação sanguínea por ocasião cirúrgica (RICHARD RAVEL, 1997).

Em virtude da inexistência de estudos relacionados à utilização da transfusão sanguínea autóloga em ovinos, aliada a possível contribuição da técnica em intervenções cirúrgicas observadas na rotina de atendimento Médico Veterinário, justifica a realização deste estudo. O objetivo do presente trabalho foi a avaliar as respostas dos efeitos fisiológicos, hematológicos e bioquímicos de ovinos submetidos à transfusão sanguínea autóloga, observando as possíveis alterações na hemostasia dos animais estudados e da verificação da viabilidade da técnica.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados oito ovinos adultos, hígidos, machos, pesando em média 30 kg, vermifugados e mantidos em quarentena por 30 dias em baias coletivas. O volume coletado foi de 15 ml/kg de peso vivo, conforme o recomendado por Smith e Sherman (1994), através de venopunção jugular. Utilizaram-se bolsas plásticas estéreis contendo citrato fosfato dextrose adenina (CPDA-1) (SRIVASTAVA; PANDEY, 1992) para armazenar o sangue, que foi mantido em refrigeração entre 2 e 4ºC.

Foram realizados exames clínicos periódicos avaliando os parâmetros freqüência cardíaca, respiratória, temperatura retal, tempo de preenchimento capilar (TPC) e pressão arterial sistólica (PAS) em intervalos pré-determinados: T0, antes da retirada do sangue; Tc, 10 minutos pós coleta; T3; T6; T12; T24; T48 e T96, três, seis, 12, 24, 48 e 96 horas após a coleta, respectivamente, e T8d, oito dias após a coleta). Nestes mesmos momentos foram coletadas amostras de sangue total para análises hematológicas e soro para bioquímica.

Após um período oito dias de armazenamento sanguíneo procedeu-se a reinfusão do volume total do sangue pela veia jugular. As mesmas avaliações periódicas nos parâmetros clínicos, hematológicos e bioquímicos foram realizadas pós reinfusão, seguindo os respectivos tempos: Tr0, antes da reinfusão do sangue; Tr, 10 minutos pós reinfusão; Tr3; Tr6; Tr12; Tr24; Tr48 e Tr96, três, seis, 12, 24, 48 e 96 horas após reinfusão, respectivamente, e Tr8d, oito dias após a reinfusão.

Nas amostras de sangue total, coletadas em tubos a vácuo com EDTA realizou-se a contagem total de eritrócitos e leucócitos determinado o volume globular (VG) (GARCIA-

NAVARRO, 2005). Para as análises bioquímicas, amostras de sangue foram coletadas em tubo sem anticoagulante para obtenção do soro. Utilizando analisador bioquímico automático, foram determinadas as concentrações da proteína total, albumina, uréia, creatinina (Cr), Cálcio (Ca) e Fósforo (P), bem como atividade das enzimas gama glutamiltransferase, aspartato aminotranferase e creatina quinase,

As análises estatísticas foram processadas através de software estatístico (MINITAB, 2000) utilizando o teste T pareado para comparação dos tempos T0 e Tr0, com os demais na coleta e reinfusão, respectivamente. Foi adotado neste estudo um grau de significância mínimo de 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores de freqüência cardíaca apresentaram-se diminuídos ($p<0,05$) para os tempos Tr24, Tr48 e Tr8d, remitindo que o aumento da volemia resultante da administração do sangue tendeu a minimizar a frequência na tentativa da manutenção do equilíbrio orgânico. A queda de temperatura retal observada nos tempos Tc, T3, T12, T24, T48 e T96 provavelmente ocorreu devido a diminuição do metabolismo celular sanguíneo. Esta observação também foi constatada por Heinius et al. (2002) em estudo com choque hemorrágico.

Nos ovinos estudados não se verificou diferenças no TPC o que indica que a coleta sanguínea não provocou grandes prejuízos à circulação dos animais. Segundo Feitosa (2004) o TPC reflete o estado circulatório do animal, não sendo, porém uma avaliação de alta sensibilidade. Os parâmetros frequência respiratória e pressão arterial sistólica não apresentaram diferenças entre os tempos ($p>0,05$).

A alteração no volume sanguíneo reflete diretamente na percentagem de eritrócitos circulantes no organismo animal. Isto indica que o volume globular é uma variável bastante influenciada nessa situação. Resultados referentes a esse índice nos revelam que a coleta sanguínea a qual os animais foram submetidos diminuiu ($p<0,01$) os valores em relação ao valor de T0. Os valores para reinfusão sanguínea, de maneira inversa, tiveram aumento ($p<0,01$) nas médias posteriores a Tr0, o que é indicativo da maior oferta de constituintes sanguíneos circulantes como afirmam Reichmann e Dearo (2001). Na coleta sanguínea, os valores de eritrócitos comportaram-se similarmente aos do volume globular, com todas as médias diminuídas ($p<0,01$) comparativamente a T0. Este resultado nos mostra de forma clara que as alterações no volume sanguíneo influenciam no número total de eritrócitos. Durante a reinfusão o comportamento hematológico foi contrário ao encontrado durante a perda.

No presente estudo, foi verificado aumento número de leucócitos ($p<0,05$) em T3, T6 e T12, e posterior diminuição. A perda sanguínea proposta ocasionou uma discreta resposta leucocitária

com valores que se encontram dentro da referência, sugerindo complicações mínimas (Maier, 2000). Na reinfusão sanguínea foi observado aumento ($p<0,05$) em Tr3, Tr6, Tr12 e Tr48, isso pode ser devido à possível morte celular acontecida no interior das bolsas tenha disparado uma reação que aumentaria o número de leucócitos no organismo animal para que ocorresse a fagocitose necessária.

Imediatamente após a coleta, notou-se uma discreta diminuição nos valores séricos de proteína total ($p<0,05$). Levando-se em consideração que esse elemento apresenta percentagem média de sete por cento do presente no plasma total (GARCIA-NAVARRO, 2005), uma queda abrupta no volume sanguíneo provavelmente pode ter ocasionado o decréscimo verificado no estudo. Comparativamente com Tr0 as médias dos tempos subseqüentes apresentaram aumento ($p<0,05$), sugerindo que houve uma preservação da proteína presente no plasma do sangue armazenado. Houve diminuição da albumina nos tempos Tc e T6 em relação T0 na perda sanguínea. Enquanto que na reinfusão observou-se aumento significativo ($p<0,05$), provavelmente devido à reposição sanguínea.

As atividades de gama glutamiltransferase apresentaram discreta redução ($p<0,01$) em Tc mantendo-se dentro dos valores de referência para espécie, indicando que não existiram lesões hepáticas decorrentes da perda sanguínea. Na reinfusão sanguínea os valores de GGT elevaram-se de maneira que em Tr3 ultrapassaram os valores normais (RADOSTITS et al., 2002), porém como ocorreu isso somente nesse tempo, não implica que uma lesão instalou-se, pois os tempos subsequentes permaneceram, mesmo com aumento ($p<0,01$), dentro da normalidade.

Uma discreta redução ($p<0,01$) dos níveis séricos da enzima aspartato aminotransferase ocorreu em Tc, com posterior aumento em T6. Como os valores não fugiram da normalidade para a espécie torna possível afirmar que é praticamente nula a hipótese da ocorrência de alterações hepáticas decorrentes da perda sanguínea. Situação semelhantemente ocorreu na reinfusão na qual houve pequeno aumento ($p<0,05$) em Tr12 e Tr24. Tal elevação da atividade de aspartato aminotransferase não implicou em grandes alterações, pois continuava dentro dos valores de referência para ovinos.

Observou-se na dosagem de enzima creatina quinase um aumento nas concentrações séricas acima dos valores de normais para a espécie, porém sem diferenças entre os tempos ($p>0,05$) inicialmente. A partir do T12 houve um decréscimo das médias, ocorrendo diminuição ($p<0,01$) ainda mais acentuada nos tempos T48 e T96. Este aumento inicial da atividade sérica de creatina quinase pode ser resultante de hemólise, lesão no músculo esquelético e contaminação da amostra de sangue por fluido muscular durante uma venopunção difícil (THRALL et al., 2006).

Comportamento semelhante foi verificado na reinfusão sanguínea, com elevação inicial e posterior decréscimo, indicando que o mesmo acontecido na coleta se repetiu.

Nos resultados encontrados para as concentrações séricas de creatinina na coleta não ocorreram diferenças ($p>0,05$) em nenhum dos tempos, o que nos leva a supor a que coleta sanguínea proposta no estudo não alterou respostas relativas a esse elemento. Verificou-se que na reinfusão os valores séricos aumentaram a partir de Tr, no entanto apresentando diferença ($p<0,05$) somente em Tr48, sugerindo que a reposição sanguínea poderia ter contribuído com o acréscimo sérico de creatina, por algum dano muscular possivelmente provocado pelo decúbito da reinfusão.

A partir dos dados referentes ao cálcio pôde-se observar que na coleta sanguínea houve uma redução ($p<0,05$) sérica em Tc, possivelmente associado ao fato da intensa associação de frações do cálcio total as proteínas séricas. Depois da reinfusão os valores referentes a esse mineral, tenderam a aumentar ($p<0,05$) acentuadamente a partir de Tr, o que pode ser também verificado para albumina e proteína, o que enfatiza mais o descrito anteriormente. Houve uma redução ($p<0,05$) sérica de fósforo a partir de T6 até T96, dando a entender que a decréscimo de cálcio pode ter contribuído para essa para sua diminuição. As médias relativas ao fósforo sérico na reinfusão sanguínea sofreram um declínio até o tempo ($p<0,05$) Tr3 posterior queda e crescimento até Tr48, mostrando que três horas depois o fósforo de acompanhou os níveis de cálcio observados na reinfusão.

Os níveis séricos de uréia não apresentaram diferenças ($p>0,05$), apesar da alteração do volume sanguíneo em decorrência do estudo proposto, tanto a coleta sanguínea, quanto a reinfusão, não possibilitaram alterações renais que pudessem acionar mecanismos que induziriam uma elevação nas concentrações séricas de uréia.

A perda sanguínea ocasionada pela coleta do volume de até 15ml/kg e subsequente reinfusão de sangue em ovinos, não foi capaz de provocar efeitos deletérios para esta espécie, indicando que a perda e reposição hematológica proposta foi segura. Observou-se que os níveis de proteína, albumina e cálcio do sangue coletado preservou-se no interior das bolsas sanguíneas, pois a queda aguda na coleta e posterior aumento verificado na reinfusão sugere que a transfusão e uma forma de reposição desses elementos ao animal. A transfusão autóloga em ovinos alterou levemente as respostas fisiológicas, hematológicas e bioquímicas do animal, mostrando ser uma forma segura de reposição hematológica, podendo ser aplicada na clínica desta espécie.

LITERATURA CITADA

FEITOSA, F. L. F. **Semiologia veterinária: a arte do diagnóstico**. São Paulo: Rocca, 2004. 824p.

GARCIA-NAVARRO, C. E. K. **Manual de hematologia veterinária**. 2. ed., São Paulo: Livraria Varela, 2005. 206 p.

HEINIUS, G.; WLADIS, A.; HAHN, R.G. Induced hypothermia and rewarming after hemorrhagic shock. **J. Surg. Res**., v.108, p.7-13, 2002.

MINITAB – **The student edition of MINITAB Statistical software adapted for education**. Release 13.0. User´s Manual. New York: Addison-Wesley, 2000. 1CD-ROM.

RADOSTISTS, O. M.; GRAY, C. C.; BLOOD, D. C. HINCHCLIFF, K. W. **Clínica veterinária: um tratado de doenças de bovinos, ovinos, suínos, caprinos e equinos**. 9 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 2002. 1665p.

RICHARD RAVEL, M. D. **Laboratório clínico: aplicações clínicas dos dados laboratoriais**. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 1997. 616p.

REICHMANN, P.; DEARO, A. C. O. Transfusão de sangue e seus derivados em grandes animais. **Semina Ciências Agrárias**. 2., 2001, Londrina, v. 22, p. 223-228. 2001.

SELLON, D. **Blood Transfusions in Large Animals.** In: Feldman B. Schalm's Veterinary Hematology. 5. ed., Lippincott Williams & Wilkins, Baltimore, USA, p. 849-854, 2000.

SMITH, M. C.; SHERMAN, D. M. **Blood, lymph and immune systems**. In: GOAT medicine. Philadelphia, Lea e Febiger, 1994. pp.193-230.

SRIVASTAVA, N. K.; PANDEY, N. N. Keeping qualities of cattle blood on storage at 4ºC with different anticoagulants. **Indian J. Anim. Sci**., v.62, n.9, p.816-823, 1992.

THRALL, M. A.; BAKER, D. C.; CAMPBEL, T. W.; DENICOLA, D.; FETTMAN, M. J.; LASSEN, E. D.; REBAR, A.; WEISER, G. **Hematologia e bioquímica clínica veterinária**. São Paulo: Rocca, 2006. 582 p.

WILLIAMSON, L. Highlights of blood transfusion in horses. **Comp. Contin. Educ. Pract. Vet.**, v.15, n.2, p.267-269, 1993.

Patologias do Sistema Reprodutor Feminino de Ovinos e Caprinos Abatidos no Município de Mossoró - RN

Heron de Medeiros Alves[1*]; Isabelle Rayanne Sousa de Oliveira[1]; Silvia Aparecida Cavalcanti de Queiroz[1]; Raimundo Neilson de Lima Amorin[1]; Francisco Silvestre Brilhante Bezerra[1]; Jael Soares Batista[1]

[1]Universidade Federal Rural do Semi-árido – Departamento de Ciências Animais - Laboratório de Patologia Veterinária – BR 110, Km 47, Bairro Pres. Costa e Silva, CEP 59.625-900, Mossoró/RN; [*]Bolsista CNPq/PIBIC, e-mail: heron_med_alves@hotmail.com

RESUMO

O trabalho teve com objetivo avaliar a freqüência de alterações do sistema genital feminino de cabras e ovelhas abatidas no município de Mossoró-RN. Foram analisados 512 tratos genitais de caprinos e ovinos quanto ao aspecto macroscópico, histológico e microbiológico dos órgãos. Foram encontradas 78 alterações nos ovinos, sendo os cistos paraováricos os mais freqüentes. Nas cabras observou-se 39 alterações, sendo os cistos paraováricos de maior freqüência seguidos de hidrometra, hidrossalpinge, cisto do corpo lúteo e endometrite. Conclui-se que as alterações ovarianas foram as mais freqüentes para as duas espécies estudadas.
Palavras-chaves: pequenos ruminantes; anatomopatologia; problemas reprodutivos

ABSTRACT

PATHOLOGIES OF FEMALE GENITAL SYSTEM OF SLAUGHTERED OVINE AND CAPRINE FROM MOSSORÓ – RN. The aim of this study was to evaluate the frequency of changes in female genital system of slaughtered goat and sheep from Mossoró-RN. In total, 512 goat and sheep genital tracts were analyzed in microscopic, macroscopic and microbiologic aspects. Seventy-eight pathologic changes were observed in ovine, where paraovaric cysts were the most frequents. In goats, thirty-nine pathologic changes were related, among them paraovaric cysts were the most frequents again, followed by hydrometra, hydrosalpinx, corpus luteum cyst and endometritis. We conclude that the ovarian changes were the most frequent for two studied species.
Keywords: small ruminant; anatomopathology; reproductive damage

INTRODUÇÃO

Alguns fatores intrínsecos e extrínsecos aos animais são necessários para a obtenção de máxima lucratividade na ovinocaprinocultura. Dentre os fatores intrínsecos podemos citar o perfeito funcionamento do sistema reprodutor, o que se reflete em eficiência reprodutiva e um maior número de partos por ano. Porém nem sempre isso ocorre, reduzindo a produtividade dos rebanhos, sendo que as alterações reprodutivas despontam como um dos principais motivos de prejuízos na produção (GRUNERT et al, 2005).

Pesquisas sobre alterações reprodutivas em fêmeas bovinas são frequentemente realizados. Porém, apesar da importância econômica de tais estudos nas fêmeas de pequenos ruminantes, atualmente poucos estudos têm sido conduzidos nessas espécies, em especial no estado do Rio Grande do Norte.

Neste sentido, o conhecimento sobre as patologias que acometem o sistema genital dos ovinos e caprinos poderiam prover informações para um manejo adequado que vise à prevenção e conseqüente redução das perdas diretas e indiretas que ocorrem por ineficiência reprodutiva. Assim, o presente trabalho objetivou identificar as alterações patológicas mais frequentes do trato genital de fêmeas ovinas e caprinas abatidas no município de Mossoró - RN.

MATERIAL E MÉTODOS

Foi avaliado, semanalmente, de Setembro de 2008 a Março de 2009, o trato genital feminino de caprinos e ovinos prenhes e não prenhes provenientes de abatedouros localizados no município de Mossoró-RN. Após o abate, os sistemas genitais foram removidos das carcaças, dissecados e examinados de acordo com metodologia descrita por Rosa et al. (1981), e, em seguida, encaminhados ao Laboratório de Patologia Veterinária da Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA, onde foram inicialmente identificados e feita a análise macroscópica dos mesmos.

A avaliação dos orgãos do sistema genital foi feita quanto à anatomia, cor, volume, consistência e conteúdo. Naqueles que apresentaram algum tipo de alteração macroscópica foram fotografados e coletadas amostras de tecidos para processamento histológico de rotina (PROPHET, 1992). Os órgãos com aumento de volume e presença de exsudato foram submetidos a incisões com bisturi estéril, onde uma amostra dos mesmos foi coletada com swab e encaminhada para análise no Laboratório de Microbiologia Veterinária da UFERSA. A identificação dos microorganismos foi realizada de acordo com metodologia descrita por Carter (1988).

Os dados foram apresentados em valores percentuais em termos de freqüência de diagnóstico morfopatológico nas espécies estudas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os tratos genitais de 512 fêmeas de caprinos e ovinos foram analisados, onde do total de 325 fêmeas de ovinos, 78 animais apresentaram alterações anatomopatológicas e do total de 187 fêmeas de caprinos analisadas, 39 tinham algum tipo de patologia (TABELA 1).

Patologias ovarianas foram as mais freqüentes para as duas espécies estudadas, e dentre essas, os cistos paraováricos (únicos ou múltiplos e de formatos variados) ocorreram em maior número, sendo 69 (88,5%) nas ovelhas e 15 (38,4%) nas cabras. Quanto à localização dos cistos, notou-se que a lesão ocorreu nos antímeros esquerdo e direito na mesma proporção. Microscopicamente os cistos paraováricos eram revestidos por epitélio cúbico simples, envolvidos por finas camadas de fibras musculares lisas e tecido conjuntivo fibroso. As alterações

macroscópicas e histológicas, observadas nos casos dos cistos ora descritos, coincidem com as relatadas por McEntee (1990).

TABELA 1 - Freqüências dos diagnósticos morfopatológicos do sistema genital feminino de caprinos (169 animais) e ovinos (325 animais) abatidos em Mossoró, segundo o tipo de alteração, localização e freqüência.

		Caprino					Ovino				
Órgão	Alterações	Localização			Número	Freqüência (%)	Localização			Número	Freqüência (%)
		Direito	Esquerdo	Bilateral			Direito	Esquerdo	Bilateral		
Ovário	Cisto paraovárico	7	8	-	15	38,5	30	35	2	69	88,5
	Cisto folicular	1	1	-	2	5,2	1	-	-	1	1,3
	Cisto do corpo lúteo	1	2	-	3	7,7	1	-	-	1	1,3
	Ovário com hipoplasia	1	-	-	1	2,6	-	-	-	-	-
Tuba uterina	Cisto da parede da tuba uterina	1	2	-	3	7,7	-	1	-		1,3
	Hidrossalpinge	2	2	2	4	10,3	-	-	-	-	-
	Aplasia segmentar da tuba uterina	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1,3
	Agenesia dos anéis cervicais	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1,3
Útero	Fetos macerados	-	-	-	1	2,6	-	-	-	1	1,3
	Hidrometra	-	-	-	3	7,7	-	-	-	-	-
	Hiperplasia endometrial cística	-	-	-	1	2,6	-	-	-	-	-
	Cervicite	-	-	-	3	7,7	-	-	-	-	-
	Endometrite	-	-	-	3	7,7	1	-	-	1	1,3
Vagina	Vaginite	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1,3
	Melanoma	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1,3

Os cistos de corpo lúteo (CCL) foram diagnosticados em três (7,7%) e os cistos foliculares em dois (5,2%) dos caprinos estudados. Macroscopicamente, os CCL caracterizaram-se por apresentar uma cavidade cística central de aproximadamente de 2,0 cm, enquanto os cistos foliculares caracterizavam-se pela presença de uma formação cística em torno de 3,6 cm de diâmetro, de parede delgada, contendo líquido claro e seroso. Microscopicamente, os CCL apresentaram células luteínicas próximas da cavidade cística alongadas, com núcleos picnóticos, já nos cistos foliculares evidenciou-se a ausência de ovócito, zona pelúcida e células da granulosa, além da presença de epitélio estratificado com células cúbicas, envolto em tecido fibroso. Salienta-se que grandes cistos no corpo lúteo podem diminuir a produção de progesterona pelo corpo lúteo e conseqüentemente as chances do estabelecimento de gestação (NASCIMENTO e SANTOS, 2003).

Patologias dos outros órgãos do sistema genital feminino como a tuba uterina, útero e vagina ocorreram com maior frequência nos caprinos, e foram pouco encontradas em ovinos (TABELA 1). Assim, cistos de parede da tuba, hidrossalpinge, hidrometra, endometrite e cervicite foram encontrados com maiores freqüências naquela espécie.

Três casos (7,7%) de cistos na parede da tuba uterina, caracterizados macroscopicamente como uma estrutura arredondada, na serosa, com diâmetro que variou entre 0,2 a 0,5 cm, com presença de líquido claro em seu interior, foram observados. Na histologia observou-se que este cisto apresentou-se revestido por uma única camada de células cuboidais baixas. Os dados obtidos foram similares aos de Sant'Ana et al. (2004), o qual observaram que os cistos de parede foram a patologia tubárica mais freqüente de fêmeas suínas.

Quatro (10,3%) casos de hidrossalpinge bilateral caracterizada pela distensão da tuba uterina contendo em seu interior um líquido claro e fluido foram descritos. Segundo Carlton & Mcgavin (1998), a hidrossalpinge pode ter causas congênitas devido à aplasia segmentar da tuba uterina ou adquiridas sendo secundária a traumas ou inflamação crônica.

No presente estudo, foram diagnosticados três caprinos (7,7%) e um ovino (1,3%) com endometrite, processo inflamatório mais freqüente no útero de diversas fêmeas domésticas, que interfere negativamente na eficiência reprodutiva dos rebanhos (NASCIMENTO e SANTOS, 2003). Macroscopicamente essa patologia caracterizou-se pela presença de hiperemia, hemorragia, exudato purulento, e, histologicamente, pela infiltração multifocal de células monucleadas no interstício e ao redor dos vasos. No exame microbiológico desse exsudato coletado foi identificada a presença de *Escherichia coli* e *Staphylococcus aureus.* Vale ressaltar que nos mesmos caprinos que apresentaram endometrite, também foi relatada a cervicite, podendo esta ser entendida como uma continuidade daquele processo inflamatório.

Os úteros de três caprinos (7,7%) apresentavam-se volumosos com presença de líquido (hidrometra) de aspecto límbido, com coloração transparente e inodora, semelhante aos relatos de Hesselink (1993). As paredes uterinas apresentavam-se extremamente distendidas, finas e transparentes, porém integras. O volume médio do liquido foi de 2,3 litros, superior aos achados por Rosa et al. (1986). Nos ovários foram encontrados corpos lúteos bem formados.

Em relação aos achados macroscópicos e histológicos, assemelham-se aos descritos por Nascimento & Santos (2003) e Carlton & Mcgavin (1998). Entretanto, Cassali (1989) relataram no Rio Grande do Sul uma frequência de mais de 90% das genitálias com tipo de alteração anatomohistopatológica, classificadas como alterações do desenvolvimento, processos inflamatórios, além de alterações regressivas em ovários e úteros, de um total de 225 ovelhas. Dados esses que contrastam com o presente estudo, com freqüência menor de alterações para ovinos. No Ceará, Rosa et al. (1986) descreveram 21 (9,67%) casos de hidrometra dentre 217 cabras examinadas, que segundo McEntee (1973) é uma das causas não infecciosas mais freqüentes da infertilidade em fêmeas caprinas.

Diante do exposto, observou-se que a maior frequência dentre as lesões do sistema genital feminino de caprinos e ovinos abatidos no município de Mossoró, RN, foram de alterações ovarianas, em especial cistos, podendo comprometer a fertilidade dessas espécies nos rebanhos da região.

LITERATURA CITADA

CARLTON, W.W.; McGAVIN, M. D. **Patologia Especial de Thomson**. 2 ed [trad. para o português por C. S. L. de Barros]. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

CARTER, G. R. **Enterobacteriaceae**. In: Fundamentos da bacteriologia e micologia veterinária. São Paulo: Roca, 1988. cap. 17, p. 145-154.

FERREIRA, R.; OLIVEIRA, J. F. C.; ANTONIAZZI, A. Q.; PIMENTEL, C. A.; MORAES, J. C. F.; HENKES, L. E.; BORDIGNON, V.; GONÇALVES, P. B. D. Relationship between clinical and *postmortem* evaluation in repeat breeder beef cows. **Cienc. Rural** [online]. 2008, vol.38, n.4, pp. 1056-1060.

GRUNERT, E.; BIRGEL, E. H.; VALE, W. G.; JÚNIOR, E. H. B. **Patologia e Clínica da Reprodução dos Animais Mamíferos Domésticos: Ginecologia**. São Paulo: Livraria Varela, 2005. p.125-180.

HESSELINK, J.W. Hydrometra in dairy goats: reproductive performance after treatment with prostaglandins. **Vet. Rec.**, v.133, p.186-187, 1993.

McENTEE, K Reproductive pathology of the domestics mammals. Academic press, SaN Diego, 1990.

NASCIMENTO,E. F. do; SANTOS, R. L. **Patologia da Reprodução dos Animais Domésticos**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 2003.

PROPHET, E. B.; MILLS, B.; ARRINGTON, J. B. et al**.** Afip laboratory methods in histotechnology. Washington: **American Registry of Pathology**, 1992. 278p.

ROSA, S. J.; SIMPLÍCIO, A. A.; RIERA, G. S.; FOOTE, W. C.; PONCE DE LEÓN, F. A. Hidrometra em cabras no Nordeste do Brasil. **Rev. Bras. Reprod. Anim.**, *10* (2): 93-100, 1986.

ROSA, S. J.; SIMPLÍCIO, A. A. & PONCE DE LEÓN, F. A. Avaliação morfológica de ovários de cabras Moxotó e Sem Raça Definida (SRD) no Estado do Ceará, Brasil. **Rev. Bras. Reprod. Anim.**, *5:* 9-14, 1981.

SANT'ANA, F.J.F; NASCIMENTO, E.F.;NOGUEIRA, J.C.; SERAKIDES, R. Atividade secretória de tubas uterinas com e sem patologia de porcas adultas nas fases folicular e luteínica. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.,** v.56, n.1, p.36-45, 2004.

Avaliação da ricina inativada para prevenção da intoxicação pela mamona (*Ricinus communis*)

Indyanara Altoé Costa Vieira[1]; Benito Soto Blanco[2]

[1] Bolsista do PICI/UFERSA; [2] Professor da Universidade Federal Rural do Semi-Árido – Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA) – Departamento de Ciências Animais – BR 110 km 47, 59625-900, Mossoró, RN – e-mail: soto-blanco@ufersa.edu.br

RESUMO

O presente trabalho teve por objetivo avaliar a eficácia da ricina inativada pelo calor para prevenção de intoxicação pela mamona (*Ricinus communis*) em ratos, como forma de minimizar os prejuízos causados por esta toxicose na produção animal. Foi realizado o tratamento térmico da ricina por meio de incubação a 90°C por duas horas. A exposição ao calor foi capazes de inativar completamente a ricina. Entretanto, a ricina inativada pelo calor não produziu proteção aos ratos contra a intoxicação pela ricina.
Palavras-chaves: mamona; *Ricinus communis*; ricina; vacina; planta tóxica.

ABSTRACT

EVALUATION OF RICIN INACTIVATED BY HEAT FOR PREVENTION OF CASTOR BEAN (*Ricinus communis*) POISONING. The present work aimed to evaluate the efficiency of ricin inactivated by heat for prevention of poisoning by castor bean (*Ricinus communis*) in rats, as a way to minimize the losses promoted by the toxicosis in animal production. It was performed the thermal treatment of ricin by incubation at 90°C for two hours. The exposure to heat was able to completely inactivate ricin. However, ricin inactivated by heat did not produce protection to rats against poisoning by ricin.
Keywords: castor bean; *Ricinus communis*; ricin; vaccine; poisonous plant.

INTRODUÇÃO

A mamona (*Ricinus communis*) é uma planta que vem despertando grande interesse atualmente devido ao seu uso como fonte de óleo utilizado para produção de biodiesel. No entanto, esta planta apresenta uma glicoproteína de elevada toxicidade, a ricina. Esta toxina apresenta duas cadeias, A e B. A cadeia B se liga a proteínas que contêm galactosídeo na superfície celular e a cadeia A é internalizada. Esta última cadeia, no interior das células, se liga à subunidade 28S dos ribossomos das células eucariontes, promovendo drástica inibição da síntese protéica (GARLAND & BAILEY, 2006). A intoxicação pela ricina presente na mamona já foi identificada em grande número de espécies animais, e ocorre não apenas após a ingestão das sementes da planta como também pelo material residual da extração do óleo desta planta (SOTO-BLANCO et al., 2002; GARLAND & BAILEY, 2006). Uma forma de prevenção para a intoxicação pela ricina é por meio da utilização de vacina. Foi desenvolvida uma vacina recombinante contra a ricina denominada RiVax our Y80A/V67M (SAMLLSHAW et al., 2002, 2005; VITETTA et al., 2006). Nesta vacina,

dois aminoácidos da proteína ricina foram alterados, fazendo com que perdesse a toxicidade mas mantivesse a antigenicidade por manter os imunodominantes (SAMLLSHAW et al., 2005). No entanto, as vacinas atualmente existentes possuem elevado custo de produção e não estão disponíveis no Brasil, não restando possibilidade para seu uso em animais de produção. O presente trabalho teve por objetivo avaliar a eficácia da ricina inativada pelo calor para prevenção de intoxicação pela mamona em ratos, como forma de minimizar os prejuízos causados por esta toxicose na produção animal.

MATERIAL E MÉTODOS

Para a obtenção da solução concentrada de ricina, sementes maduras de mamona (*Ricinus communis*) (Euphorbiaceae), da variedade Nordestina, foram trituradas e maceradas em álcool etanólico absoluto, sendo posteriormente filtrado e evaporado sob pressão reduzida em evaporador rotativo para a obtenção do extrato etanólico. Este extrato foi suspenso em água e filtrado, obtendo-se a solução aquosa do extrato etanólico. Em seguida foram utilizados diferentes solventes para fracionar esta solução, removendo-os depois com o uso de evaporador rotativo.

Outra forma de extração da ricina foi por meio da trituração das sementes de mamona em solução aquosa com pH 4,0. O material foi posteriormente filtrado, e a solução aquosa obtida foi congelada e posteriormente seca em liofilizador.

Todos os extratos obtidos foram testados para identificação de quais frações possuem a ricina, por meio de avaliação da letalidade em ratos. Para verificação do poder tóxico da solução aquosa das sementes da mamona (*Ricinus communis)*, como a secagem de extratos etanólicos levou a inativação da ricina, foi optado pela obtenção da solução aquosa das sementes de *R. communis* para utilização nas atividades experimentais. Foram pesadas 50 g de sementes de *R. communis* e trituradas em água, e a solução foi filtrada, formando uma solução final de 80 ml, tomando o cuidado de fazer a separação do óleo da solução aquosa. O filtrado obtido foi diluído em água destilada, nas concentrações de 1:5, 1:10, 1:25 e 1:50. A solução aquosa foi injetada por via intraperitoneal em ratos em diferentes doses decrescentes, para que se pudesse calcular uma curva dose-resposta. As mesmas soluções foram posteriormente administradas por via oral, também em doses crescentes.

Para avaliação do potencial protetor da ricina inativada por calor a 90ºC, a solução de ricina na concentração de 36,6 µg/ml foi obtida da mesma forma que o Experimento 3. A solução foi submetida à temperatura de 90ºC por duas horas, em banho. A solução foi administrada a sete ratos machos, por via intraperitoneal, na dose de 3,66 µg (0,1 ml). Um segundo grupo de sete ratos foi tratado com 0,1 ml de solução de ricina associada a hidróxido de alumínio, preparada da mesma

forma que no experimento 4. O grupo controle (5 ratos) foi tratado apenas com a solução de hidróxido de alumínio (0,1 ml). Após 15 dias da administração, os ratos dos dois grupos foram submetidos a desafio com a ricina ativa (obtida segundo Experimento 2), administrada por via intraperitoneal, na dose de 5µg/kg.

Os dados foram avaliados estatisticamente com o auxílio do programa SAS for Windows v.8.0, utilizando o teste *t* de Student. O nível de significância será estabelecido como $p<0,05$.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A extração aquosa da ricina foi considerada satisfatória. No entanto, a toxicidade oral foi considerada baixa. É necessária a avaliação comparativa da toxicidade da mamona plantada para obtenção do óleo com outras variedades, pois dados deste estudo indicam que a variedade cultivada seria menos tóxica.

Foi realizado o teste de inativação da ricina através de banho-maria, na temperatura de 90ºC por 2 horas. De sete ratas tratadas com esta solução, uma morreu no mesmo dia da administração. Com o desafio com a ricina, cinco das seis ratas morreram. Desta forma, este tratamento da ricina não foi capaz de induzir proteção aos ratos.

As perdas produzidas pelas plantas tóxicas podem ser atenuadas pelo desenvolvimento de vacinas que induzam a produção de anticorpos pelos animais que sejam capazes de neutralizar a toxicidade de princípios ativos de plantas. Já foram desenvolvidas vacinas em outros países para evitar os efeitos tóxicos de diversas plantas, tais como *Lantana camara* (STEWART et al., 1988) *Lupinus* spp infectado pelo fungo *Diaporthe toxica* (THAN et al., 1994), *Lolium rigidum* (“annual ryegrass”) infectado pela bactéria *Clavibacter toxicum* (THAN et al., 1998), *Festuca arundinacea* Schreb (“tall fescue”) infectada pelo fungo endofítico *Neotyphodium coenophialum* (FILIPOV et al., 1998) e *Delphium* spp (“larkspurs”) (LEE et al., 2003).

Desta forma pudemos observar que através da administração da ricina inativada por estes métodos de inativação através do calor, não se pode obter imunidade satisfatória, contrapondo-se ao que disse os estudos de TOKARNIA & DÖBEREINER (1997), que disse que apesar da alta toxidez, é possível desenvolver imunidade contra a ricina, como comprovado nos estudos no qual bovinos que receberam pequena dose de ricina (por ingestão) criaram certa imunidade e posteriormente suportaram uma dose mais alta, apresentando sintomas de intoxicação, mas permanecendo vivos, enquanto animais que receberam diretamente a dose mais alta, não resistiram.

Concluindo, a exposição ao calor a 90^{o}C por duas horas foi capaz de inativar a ricina, mas a ricina inativada pelo calor não foi capaz de produzir proteção aos ratos contra a ricina.

LITERATURA CITADA

FILIPOV, N.M.; THOMPSON, F.N.; HILL, N.S.; DAWE, D.L.; STUEDEMANN, J.A.; PRICE, J.C.; SMITH, C.K. Vaccination against ergot alkaloids and the effect of endophyte-infected fescue seedbased diets on rabbits. **J. An. Sci.**, v.76, p.2456-2463, 1998.

GARLAND T.; BAILEY E.M. Toxins of concern to animals and people. **Rev. Sci. Tech. OIE**, v.25, n.1, p.341-351, 2006.

LEE S.T.; STEGELMEIER, B.L.; PANTER, K.E.; PFISTER, J.A.; GARDNER, D.R.; SCHOCH, T.K.; JAMES, L.F. Evaluation of vaccination against methyllycaconitine toxicity in mice. **J. An. Sci.**, v.81, p.232-238, 2003.

SMALLSHAW, J.E.; FIRAN, A.; FULMER, J.R.; RUBACK, S.L.; GHETIE, V.; VITETTA, E.S. A novel recombinant vaccine which protects mice against ricin intoxication. **Vaccine**, v.20, p.3422-3427, 2002.

SMALLSHAW, J.E.; RICHARDSON, J.A.; PINCUS, S.H.; SCHINDLER, J.; VITETTA, E.S. Preclinical toxicity and efficacy testing of RiVax, a recombinant protein vaccine against ricin. **Vaccine**, v.23, p.4775-4784, 2005.

SOTO-BLANCO, B.; SINHORINI, I.L.; GORNIAK, S.L.; SCHUMAHER-HENRIQUE, B. *Ricinus communis* cake poisoning in a dog. **Vet. Human Toxicol.**, v.44, n.3, p.155-156, 2002.

STEWART, C.; LAMBERTON, J. A.; FAIRCLOUGH, R. J.; PASS, M. A. Vaccination as possible means of preventing lantana poisoning. Aust. Vet. J., v.65, p.349-352, 1988.

THAN, K. A.; ANDERTON, N.; COCKRUM, P. A.; PAYNE, A. L.; STEWART, P. L.; EDGAR, J. A. Lupinosis vaccine: Positive relationship between anti-phomopsin IgG concentration and protection in Victorian field trials. In: COLGATE, S. M.; DORLING, P. R., ed. Plant-Associated Toxins: Agricultural, Phytochemical and Ecological Aspects. CAB International, Wallingford, Oxon, 1994. p.433.

THAN, K. A.; CAO, Y.; MICHALEWICZ, A.; EDGAR, J. A. Development of a vaccine against annual ryegrass toxicity. In: COLGATE, S. M.; DORLING, P. R., ed. Plant-Associated Toxins: Agricultural, Phytochemical and Ecological Aspects. CAB International, Wallingford, Oxon, 1994. p.165-168.

TOKARNIA, C. H.; DÖBEREINER, J. Imunidade cruzada pelas sementes de Abrus precatoribus e Ricinus communis em bovinos. Pesq. Vet. Bras., v.17, n.1, p.25-35, 1997.

VITETTA, E.S.; SMALLSHAW, J.E.; COLEMAN, E.; JAFRI, H.; FOSTER, C.; MUNFORD, R.; SCHINDLER, J. A pilot clinical trial of a recombinant ricin vaccine in normal humans. Proc. Nat. Ac. Sci., v.103, n.7, p.2268-2273, 2006.

Toxicidade de flores de *Azadiractha indica* fornecidas artificialmente em condições controladas para abelhas

Ismael Malaquias dos Santos Fernandes[1]; Patrício Borges Maracajá[2]; Maria Clarete Cardoso Ribeiro[3]; Luciene Xavier de Mesquita[4]; Sidnei Miyoshi Sakamoto[5]; Benito Soto Blanco [6]

[1] Bolsista CNPQ/PIBIC - Aluno de Graduação em Zootecnia da UFERSA (ismaelmalaquias@hotmail.com); [1] Prof. Adj. Depto. de Ciências Vegetais - DCV - UFERSA, Mossoró – RN (patricio@ufersa.edu.br); [3] Profa. Adja. Depto. de Ciências Vegetais - DCV - UFERSA, Mossoró – RN (clarete@ufersa.edu.br); [4]Aluna do Programa de Pós-graduação em Ciências Animais da UFERSA (luluzinhaesam@hotmail.com); [5] Prof. Adj. Depto. de Ciências Animais - DCAN - UFERSA, Mossoró – RN (sakamoto@ufersa.edu.br); [6] Prof. Adj. Depto. de Ciências Animais - DCAN - UFERSA, Mossoró – RN (soto-blanco@ufersa.edu.br).

RESUMO

Este trabalho teve por objetivo avaliar o efeito tóxico do pólen de flores de *Azadiractha indica* (nim) fornecido para abelhas *Apis mellifera* em condições controladas. A planta foi adicionada ao "candy" e água em três frações distintas: 0,25%, 0,50% e 1,0%. Para análises dos dados foi utilizado o teste não-paramétrico Log Rank Test, na comparação das curvas de sobrevivência. sobrevivência média das abelhas alimentadas com *Azadiractha indica* foi de 5.5 dias para os controles, e 5 dias para os grupos, alimentaras com as três frações distintas: 2,5%, 5,0% e 10,0%. Havia uma diferença significante ($P < 0.05$) entre a curva de sobrevivência do grupo controle e as alimentadas com 0,5%, ($P < 0.05$) do grupo alimento 0.5%, sendo estatisticamente significativo. Assim, nas condições deste trabalho, foi observada moderada toxicidade promovida pelo pólen de *Azadiractha indica* para as abelhas.
Palavras-chaves: *Apis mellifera*; alimentação; toxidade; *Azadiractha indica*

ABSTRACT

TOXICITY OF LEGUMINOSAE CAESALPINIOIDEA AZADIRACTHA INDICA FLOWERS ARTIFICIALLY PROVIDED TO BEES UNDER CONTROLLED CONDITIONS. This aimed to evaluate the toxic effects of *Azadiractha indica* (neem) pollen provided to *Apis mellifera* bees under controlled conditions. Each plant was added to "candy" and water in three distinct fractions: 2.5%, 5.0% and 10.0%. Non-parametric Log Rank Test was applied to compare the survival curves. The median survival times of the bees fed *A. indica* (Figure 2) were 5.5 days for the controls, and 5 days for the groups fed 2.5%, 5.0% and 10.0%. There was a significant difference ($P<0.05$) between the survival curves, and the controls differed ($P<0.05$) from the group fed 5.0%. Thus, at conditions of this work, it was observed moderate toxicity promoted by *Azadiractha indica* to honey bees.
Keywords: *Apis mellifera;* feeding; toxicity; *Azadiractha indica*

INTRODUÇÃO

A Região Nordeste do Brasil e conseqüentemente 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).

O efeito do extrato enriquecido das sementes de *Azadirachta indica* (Meliaceae) foi testado em abelhas melíferas numa gaiola experimental no campo. Em duas colônias muito pequenas, consistindo de uma rainha e aproximadamente 200-300 operárias foram observadas que abelhas recém-emergidas se tornaram inábeis para deixar a célula após a desoperculação. Entretanto, as abelhas forrageiras não foram repelidas das flores tratadas e não mostraram nenhum sintoma ou comportamento atípico (SCHMUTTERER & HOLST, 1987).

Este trabalho teve por objetivo avaliar o efeito tóxico do pólen de flores de *Azadiractha indica* (nim) fornecido para abelhas *Apis mellifera* em condições controladas.

MATERIAL E MÉTODOS

As coletas das flores da plantas para este estudo foram efetuadas no Estado do Rio Grande do Norte, tendo sido inicialmente identificadas por agricultores da localidade em que foram colhidas em seguida conduzidas ao laboratório de controle de pragas de grãos armazenados da UFERSA para comparação com a coleção e sua identificação. As flores foram conduzidas ao laboratório para secagem em papel jornal, em seguida retirado o pólen das flores. O pólen coletado foi acondicionado em tubos plásticos e devidamente etiquetado.

Para a montagem dos ensaios, os insetos foram capturados no apiário da Fazenda Experimental Rafael Fernandes. As operárias recém emergidas, identificadas pelo tamanho e uma coloração mais clara, foram selecionadas no favo de cria. Em seguida, foram distribuídas em conjunto de 20 insetos por caixa de madeira medindo 11 cm de comprimento por 11 cm 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. Foram distribuídas três caixas para cada tratamento (2,5; 5,0 e 10%) mais o controle, perfazendo 12 caixas e 240 abelhas operárias acondicionadas em estufa BOD com temperatura ajustada a 27 ºC e umidade de 70%.

Durante a realização dos bioensaios, o grupo controle recebeu apenas uma dieta artificial como o "candy" (mistura de açúcar de confeiteiro e pequena percentagem de mel) e água. Os insetos de cada grupo experimental receberam o "candy" com o pólen da planta em três frações distintas: 2,5%, 5,0% e 10,0%. Cada mistura foi fornecida em pequenas tampas de plástico com uma tela de arame inoxidável cobrindo, para evitar que o inseto se afogasse quando a dieta estivesse líquida.

Na estatística são feitas as leituras através da contagem de operárias mortas após cada 24 horas, colocados em planilha em seguida, colocada no programa de estatística que e é efetuada a estatística e a construção dos gráficos para comparação das curvas de sobrevivência.

O resultado da análise estatística foi obtido na comparação das curvas de sobrevivência entre os grupos utilizando o teste não-paramétrico Log Rank Test.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A sobrevivência média das abelhas alimentadas com *Azadiractha indica* foi de 5.5 dias para os controles, e 5 dias para os grupos, alimentaras com as três frações distintas: 2,5%, 5,0% e 10,0%. Havia uma diferença significante ($P < 0.05$) entre a curva de sobrevivência do grupo controle e as alimentadas com 0,5%, ($P < 0.05$) do grupo alimento 0.5%, sendo estatisticamente significativo (Figura 1).

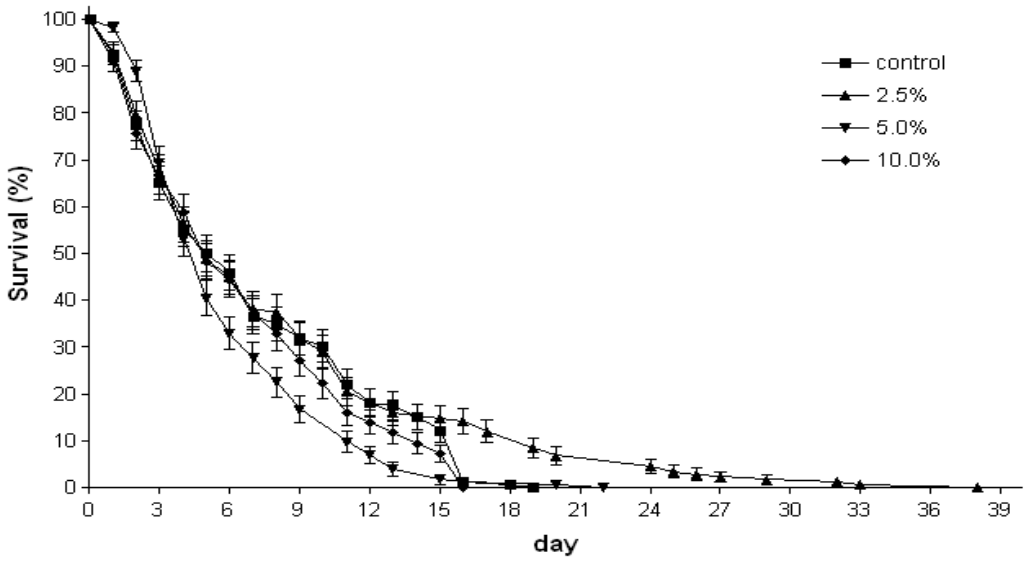


Figura 1: Sobrevivência (em dias) de abelhas alimentadas com diferentes concentrações de pólen de *Azadiractha indica*.

A *Azadiractha indica* é uma planta que é largamente semeado para uso como um praguicida e inseto repelente (KARUNAMOORTHI et al., 2009). Avaliação química das flores identificou 5 sesquiterpenos, 3 aromáticos, 17 ácidos gordurosos, 5 ésteres ácido gorduroso, 3 esteróides e 8 hidrocarbonetos (SIDDIQUI et al., 2009). Mais adiante, um teste de picada de pele em voluntários humanos foi revelado que o pólen de *A. indica* é alergizante (BORAL et al., 2004); o alergenicidade é atribuível a duas proteínas (KARMAKAR & CHATTERJEE, 1994).

Assim, nas condições deste trabalho, foi observada moderada toxicidade promovida pelo pólen de *Azadiractha indica* para as abelhas. Deste modo, não se recomenda a utilização desta planta próxima a apiários.

LITERATURA CITADA

BORAL, B.; CHATTERJEE, S.; BHATTACHARYA, K. The occurrence and allergising of airborne pollen in West Bengal, India. **Ann. Agric. Environ. Med., v.**11, n.1, p.45-52, 2004.

CINTRA, P; MALASPINA, O.; BUENO O.C. Plantas tóxicas para abelhas. **Arq. Inst. Biol.**, São Paulo, v.72, n.4, p.547-551, 2005.

FREE, J. B **Pheromones of social bees**. Chapma and Hall Ltda: London, 1987, 218p.

KARMAKAR, P.R.; CHATTERJEE, B.P. Isolation and characterization of two IgE-reactive proteins from *Azadirachta indica* pollen. **Mol. Cel. Biochem.**, v.131, n.1, p.87-96, 1994.

KARUNAMOORTHI, K.; MULELAM, A.; WASSIE, F. Assessment of knowledge and usage custom of traditional insect/mosquito repellent plants in Addis Zemen Town, South Gonder, NorthWestern Ethiopia. **J. Ethnopharmacol.**, v.121, n.1, p.49-53, 2009.

PEREIRA, F. M. **Desenvolvimento de ração protéica para abelhas *Apis mellifera* utilizando produtos regionais do Nordeste Brasileiro.** Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 2005. 180p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal do Ceará, 2005.

SANTIAGO, E. O. **A cultura da Bananeira (*Musa paradisíaca*) como Fonte Alternativa de Néctar para a Apicultura em Período de Escassez.** Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 2006. 72p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal do Ceará, 2006.

SIDDIQUI, B.S.; ALI, S.T.; RAJPUT, M.T.; GULZAR, T.; RASHEED, M.; MEHMOOD, R. GC-based analysis of insecticidal constituents of the flowers of *Azadirachta indica* A. Juss. **Nat. Prod. Res.**, v.23, n.3, p.271-283, 2009.

Avaliação do estado nutricional de milho irrigado com efluente de aqüicultura

Joana D'arc Jales de Mendonça[4]; Cybelle Barbosa e Lima[1]; Celicina Maria da Silveira Borges Azevedo[2]; Valdívia de Fátima Lima de Sousa[3]; Gabriela Cemirames Souza Gurgel[5]; Francisco Alexandre de Morais[6]

[1]Universidade Federal Rural do Semi-Árido; Doutoranda do PPG em Fitotecnia (cybellebarbosa@hotmail.com); [2]Universidade Federal Rural do Semi-Árido; Professora do Departamento de Ciências Animais (celicina@gmail.com); [3]Universidade Federal Rural do Semi-Árido; Graduanda em Agronomia (valdivia_sousa@hotmail.com); [4]Universidade Federal Rural do Semi-Árido; Graduanda em Agronomia (joanajales@hotmail.com); [5]Universidade Federal Rural do Semi-Árido; Graduanda em Agronomia; [6] Universidade Federal Rural do Semi-Árido; Graduando em Agronomia (symphony-40@hotmail.com).

RESUMO

A integração da aqüicultura com a agricultura através do reuso das águas utilizadas para cultivo de organismos aquáticos vem sendo considerado como uma das alternativas promissoras para o destino desses resíduos. A integração não somente reduz os custos de obtenção da água, como também, reduz a quantidade de fertilizantes químicos necessários às culturas. Com o objetivo de avaliar o estado nutricional do milho (*Zea mays*) irrigado com efluente de aqüicultura, um experimento foi realizado durante o período de setembro de 2008 a janeiro de 2009, na horta do Departamento de Ciências Vegetais, da Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA, no município de Mossoró (RN). O experimento foi delineado em blocos casualizados completos com quatro repetições. Os tratamentos foram métodos de desobstrução do sistema de irrigação quando da utilização com efluente de aqüicultura e água de poço tubular, combinados com soluções de cloro e ácido. Foram avaliados os teores de macronutrientes no tecido vegetal do milho. Foi observada significância entre os tratamentos para todas as características avaliadas, com exceção do magnésio. A aplicação de efluente de aqüicultura com solução de cloro ao final da irrigação proporcionou os maiores incrementos nos teores de N, P, K e Ca no tecido vegetal do milho.
Palavras-Chave: *Zea mays*; aqüicultura; estado nutricional.

ABSTRACT

EVALUATION OF NUTRITIONAL STATUS OF CORN IRRIGATED WITH AQUACULTURE EFFLUENT. The integration of aquaculture with agriculture through the reuse of effluents from aquaculture to irrigate cultures have been a promising alternatives for this effluent discharge Integration doesn't only reduces the cost of obtaining water, but also reduces the amount of chemical fertilizers needed to crops. One experiment was carried out, from September 2008 to January 2009, at the experimental field of Plant Science Department at the Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), in the city of Mossoró (RN) with the objective of evaluate the nutritional state of the corn (Zea mays) irrigated with aquaculture effluent. A completely randomized design, with six treatments and four replications was used. The treatments were methods of clearing the irrigation system when used with aquaculture effluent and well water, combined with solutions of chlorine and acid. The evaluated traits were nutrient concentration in corn plant tissue. It was observed a significant difference among treatments for all traits, except magnesium. The application of aquaculture effluent with a chlorine solution at the end of irrigation provided the highest increase in the levels of N, P, K and Ca in plant tissue from corn.
Key words: *Zea mays;* aquaculture; nutritional condition.

INTRODUÇÃO

O milho, em função do seu alto potencial de produção, composição química e valor nutricional, constitui-se, atualmente, em um dos mais importantes cereais cultivados no mundo. No

Brasil, o milho é cultivado em aproximadamente 11,5 milhões de hectares, alcançando produtividade média, considerando-se a safra normal e a safrinha, 3.353 kg ha^{-1}, perfazendo produção total 35 milhões de toneladas (BALDO, 2007). A cultura do milho encontra-se amplamente disseminada no estado do Rio Grande do Norte, em que predomina como sistema de cultivo o de sequeiro, cujo suprimento hídrico fica na dependência das precipitações pluviométricas. A maior parte da produção é feita em pequenas propriedades, por agricultores que, em geral, utilizam cultivares pouco produtivas e práticas culturais inadequadas.

Considerando que apenas 4% do volume total da água estão em aqüíferos e menos de 1 % em rios e lagos (LAR & STEWART, 1994), e que a poluição tem sido um fator importante de redução da disponibilidade, verifica-se que a água é um recurso natural cada vez mais escasso, principalmente a potável. Isto força ao uso de águas de fontes alternativas que possam ser economicamente utilizadas (PESCOD, 1992).

A integração da aqüicultura com a agricultura através do reuso das águas utilizadas para cultivo de organismos aquáticos vem sendo considerado como uma das alternativas promissoras para o destino desses resíduos. Irrigar culturas com efluentes provenientes dos viveiros evita a descarga de águas ricas em nutrientes no ambiente natural, ou a necessidade de tratar essas águas para eliminar os nutrientes. A integração não somente reduz os custos de obtenção da água, como também, reduz a quantidade de fertilizantes químicos necessários às culturas (MICHIELSENS *et al*., 2002; LIN & YI, 2003). Diante disso, o objetivo deste trabalho foi avaliar o estado nutricional de milho irrigado com efluente de aqüicultura.

MATERIAL e MÉTODOS

O experimento foi realizado durante o período de setembro de 2008 a janeiro de 2009, na horta do Departamento de Ciências Vegetais, da Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA, no município de Mossoró (RN).

O experimento foi delineado em blocos casualizados completos com quatro repetições. Os tratamentos foram métodos de desobstrução do sistema de irrigação quando da utilização com efluente de aqüicultura e água de poço tubular, combinados com soluções de cloro e ácido. No total foram estabelecidos seis tratamentos: T1 (aplicação de efluente de aqüicultura sem manejo preventivo além de filtragem); T2 (aplicação de efluente de aqüicultura com solução de cloro ao final da irrigação); T3 (aplicação de efluente de aqüicultura com solução de ácido no final da irrigação); T4 (aplicação de efluente de aqüicultura com solução de cloro e ácido ao final da irrigação); T5 (aplicação de água de poço tubular com solução de ácido no final da irrigação) e T6 (controle, aplicação de água de poço tubular sem manejo preventivo além de filtragem). Cada unidade experimental foi constituída de quatro fileiras, com uma área total de 20 m^2.

O preparo da área foi realizado um mês antes do início do experimento. Para caracterização do solo foram retiradas amostras do solo a uma profundidade de 0 a 20 cm, sendo realizadas as análises físicas e de fertilidade do solo antes do início do experimento. Todas as análises foram realizadas no Laboratório de Análise de Solo, Água e Planta da UFERSA. O híbrido de milho utilizado foi o AG 1051. Após prévia irrigação da área, foi feita a semeadura, no dia 20 de outubro de 2008, colocando 3 sementes por cova. O espaçamento utilizado foi 1 x 0,2 m, totalizando uma população de 50.000 plantas/ha. Foi realizada a adubação nitrogenada na dose de 170 kg de N/ha, que foi parcelada em duas aplicações realizadas, em cobertura, aos 30 e 60 dias. A uréia foi a fonte utilizada. Foram utilizadas duas fontes de água para irrigação: efluente de aqüicultura e água de poço tubular. O efluente utilizado na irrigação foi proveniente de um tanque de concreto, com capacidade para 312,5 m^3 (25 x 12,5 x 1 m) cada, onde foram cultivadas tilápias do Nilo (*Oreochromis niloticcus*) e camarão (*Litopenaeus vannamei*). Os peixes eram alimentados duas vezes ao dia, com uma ração balanceada com 28% de proteína bruta, não sendo fornecida nenhuma ração específica para o camarão. Este efluente era bombeado a uma distância de 250 m do local do experimento.

Foram realizadas análises do efluente de aqüicultura e da água de poço tubular quinzenalmente. As amostras eram coletadas no final da tarde direto do tanque/viveiro, no caso do efluente, ou direto no tanque que armazenava a água do poço tubular, e levadas ao laboratório para determinação das características físico-químicas. As análises foram realizadas no Laboratório de Análise de Água da Universidade Estadual do Rio Grande do Norte (UERN) e Laboratório de Análise de Solo, Água e Planta da UFERSA (Tabela 1).

Aos 45 dias, foram retiradas amostras das folhas de quatro plantas na área útil de cada parcela. Após as coletas, as amostras foram levadas ao laboratório, lavadas e colocadas para secar em estufa de circulação forçada a 65ºC até peso constante. Depois de obtida a massa seca, as amostras foram trituradas e passaram pelo processo de digestão sugerido por Tedesco (1995). Após a digestão foram determinados os teores de N, P, K, Ca e Mg no tecido vegetal.

As análises de variância foram realizadas nas características avaliadas. O teste de Scott-Knott, ao nível de 5% de probabilidade, foi usado para comparar os níveis dos fatores estudados. O programa SISVAR 4.3 (FERREIRA, 2003) foi utilizado na realização dessas análises.

RESULTADOS e DISCUSSÃO

Foram observadas significância entre os tratamentos para todas as características avaliadas, com exceção do magnésio (Tabela 1).

Tabela 1. Valores médios dos teores de macronutrientes no tecido vegetal do milho cultivado em função do manejo da irrigação para o controle da obstrução dos gotejadores.

Tratamentos	N	P	K	Ca	Mg
	g.kg^{-1}	g.kg^{-1}	g.kg^{-1}	g.kg^{-1}	g.kg^{-1}
Poço	19,25 c	1,75 b	16,25 b	2,75 a	1,25 a
Poço + ácido	20,00 c	2,00 b	17,25 b	3,00 a	1,50 a
Efluente	21,75 b	2,25 b	19,00 a	2,00 b	1,50 a
Efluente + ácido	22,00 b	2,00 b	17,00 b	2,00 b	1,75 a
Efluente + cloro	23,25 a	3,75 a	19,25 a	3,25 a	1,75 a
Efluente + cloro e ácido	24,00 a	2,50 b	19,00 a	1,75 b	2,00 a

Os teores médios de nitrogênio na folha foram superiores nas plantas irrigadas com efluente de aqüicultura + cloro e ácido e efluente de aquicultura + cloro. Para os teores de fósforo, o tratamento efluente de aquicultura + cloro apresentou os maiores valores médios. Para o potássio os maiores teores médios foram obtidos pelos tratamentos efluente + cloro, efluente + cloro e ácido e efluente sem tratamento para desobstrução do sistema de irrigação. Para os teores de cálcio, os tratamentos efluente de aquicultura + cloro, água de poço tubular + ácido e água de poço tubular sem tratamento para desobstrução obtiveram os maiores valores médios.

Provavelmente, a irrigação com efluente proporcionou maiores incrementos nos teores de N, P e K porque apresentou maiores teores desses nutrientes (Tabela 2). Em relação ao cálcio e ao magnésio, não houve diferença significativa, provavelmente pelo elevado teor desses nutrientes também na água do poço (Tabela 2).

Tabela 2. Resultados das análises químicas dos dois tipos de água utilizados na irrigação do milho.

Parâmetros	**Efluente**	**Poço**
pH	9,3	8,6
C.E. (S.cm^{-1})	530	360
Ca^{2+} ($cmol_c.L^{-1}$)	0,60	0,50
Mg^{2+} ($cmol_c.L^{-1}$)	0,3	0,1
Na^{+} ($mg.L^{-1}$)	26,31	26,31
K^{+} ($mg.L^{-1}$)	12,83	8,25
Cl^{-} ($cmol_c.L^{-1}$)	2,4	3,0
CO_3^{-} ($cmol_c.L^{-1}$)	1,9	0,5
HCO_3^{-} ($cmol_c.L^{-1}$)	0,3	1,70
$N – NH_3$ ($mg.L^{-1}$)	0,94	0
$N – NO_2^{-}$ ($mg.L^{-1}$)	0,85	0,01
$N – NO_3^{-}$ ($mg.L^{-1}$)	6,86	0,87
PO_4^{-} ($mg.L^{-1}$)	1,24	0,28

Baumgartner *et al*. (2007) discordam, que estudando o reúso de águas residuárias da piscicultura e da suinocultura na irrigação da alface, não encontraram diferença significativa entre os teores de N, P, K, Ca e Mg das plantas de alface. No entanto, nesse caso houve diluição de alguns resíduos e adubação suplementar à água de poço. A partir desses resultados, é possível confirmar as citações de Monte & Sousa (2002), Juchen (2000) e Fonseca (2001) de que as águas residuárias oferecem quantidade de nutrientes suficiente para o desenvolvimento de culturas.

Em relação às variações decorrentes dos métodos de desobstrução do sistema de irrigação, o mais provável é que a cloração tenha sido mais eficaz, garantindo maior uniformidade de aplicação de água e conseqüente uniformidade de aplicação de nutrientes. Os resultados observados nesse trabalho corroboram com os de Teixeira et al. (2008), que estudando tratamentos para desentupimento de gotejadores convencionais, verificaram que o hipoclorito de sódio foi estatisticamente mais eficiente que o ácido nítrico a pH 2,0.

Diante do presente trabalho foi concluído, que a aplicação de efluente de aqüicultura com solução de cloro ao final da irrigação proporcionou os maiores incrementos nos teores de N, P, K e Ca no tecido vegetal do milho.

LITERATURAS CITADAS

BALDO, M.N. 2007. Comportamento anatômico, fisiológico e agronômico no milho (*Zea mays* L.) submetido a estresses de ambiente em diferentes estádios fenológicos. 2007. Dissertação de Mestrado, Agronomia, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba. 95 p.

BASTOS, R.K.X. Fertirrigação com águas residuárias. In: FOLEGATTI, M.V. Fertirrigação: citrus, flores e hortaliças. Guaíba, 1999, Agropecuária, p. 279-291.

BAUMGARTNER, D.; SAMPAIO, S.C.; SILVA, T.R. da; TEO, C.R.P.A. & VILAS BOAS, M.A. Reúso de águas residuárias da piscicultura e da suinocultura na irrigação da cultura da alface. **Engenharia. Agrícola**, 2007, Jaboticabal, v.27, n.1, p.152-163.

FERREIRA, D.F. [Online]. SISVAR 4.3. 2003. Homepage: http:://www.dex.ufla.br/danielff/sisvar. Acesso em 10 de janeiro de 2009.

FONSECA, A.F. Disponibilidade de nitrogênio, alterações nas características químicas do solo e do milho pela aplicação de efluente de esgoto tratado. 2001. Dissertação de Mestrado, Irrigação e Drenagem, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba. 105 p.

GILBERT, R.G. & FORD, H.W. Operational principles/emitter clogging. In: NAKAYAMA, F.S. & BUCKS, D.A. Trickle irrigation for crop production: design, operation, and management. Amsterdam, 1986. Elsevier, p. 142-163

JUCHEN, C.R. Reúso de efluentes tratados das agroindústrias de leite e carne sobre a produção da cultura de alface (*Lactuca sativa* L.) fertirrigada. 2000. Dissertação de Mestrado, Engenharia de Sistemas Agroindustriais, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel. 89 p.

LAR, R. & STEWART, B.A. Soil processes and water quality. London, 1994. Lewis Publishers. 398p.

LIN, C.K. & YI, Y. Minimizing, environmental impacts of freshwater aquaculture and reuse of pond effluents and mud. **Aquaculture**, 2003. Vol. 226, n. 1, pag 57-68.

MICHIELSENS, C.G.J.; LORENZEN, K.; PHILLIPS, M.J. & GAUTHIER, R. Asian carp farming systems: towards a typology and increased use efficiency. **Aquaculture Research**, 2002, vol. 22, n. 6, pag 403-413.

MONTE, H.M. & SOUSA, M.S. Effects on crops of irrigation with facultative pond effluent. Water **Science Technology**, 1992. Vol. 26, n. 7-8, pág. 1603-1613.

PESCOD, M.D. Wastewater treatment and use in agriculture. Home: FAO, 125, 1992. (FAO, Irrigation and drainage paper, 47).

TEDESCO, M. J.; GIANELLO, C; BISSANI, C. A.; BOHNEN, H. & VOLKWEISS, S. J. Análise de solo, planta e outros materiais. Boletim técnico (UFRGS), 1995. 174p.

TEIXEIRA, M.B.; MELO, R.F. de; COELHO, R.D.; NETO, O.R. & RIBEIRO, P.A. de A. Tratamento para desentupimento de gotejadores convencionais. **Irriga**, 2008. v. 13, n. 2, pag. 235-248.

Perda de calor por evaporação na superfície corporal em vacas Holandesas manejadas no Semi-Árido

João Batista Freire de Souza Junior[1]; Alex Sandro Campos Maia[2]; Rosiane Batista da Silva[3]; Hérica Girlane Tertulino Domingos[3]

[1]Bolsista CNPq na modalidade PIBIC - Universidade Federal Rural do Semi-Árido - Departamento de Ciências Animais - Laboratório de Biometeorologia e Bem-Estar Animal - Núcleo de Biometeorologia e Bem-Estar Animal – NUBBEA (jb_zootecnista@hotmail.com); [2]Professor Adjunto I de Bioclimatologia e Comportamento Animal - Universidade Federal Rural do Semi-Árido - Departamento de Ciências Animais - Laboratório de Biometeorologia e Bem-Estar Animal (alexsan@ufersa.edu.br); [3]Universidade Federal Rural do Semi-Árido - Departamento de Ciências Animais - Laboratório de Biometeorologia e Bem-Estar Animal - Núcleo de Biometeorologia e Bem-Estar Animal – NUBBEA (rosianne_bds@hotmail.om; herica_tertulino@hotmail.com).

RESUMO

O objetivo do trabalho foi medir a variação de perda de calor por evaporação cutânea em diferentes áreas da superfície do corpo de vacas Holandesas. Foram utilizadas cinco vacas Holandesas predominantemente pretas com diferentes idades. Esses animais foram expostos à radiação solar e sombra. A evaporação cutânea foi medida em áreas da superfície corporal (pescoço, flanco e coxa), por uma cápsula ventilada. Os valores mais altos da evaporação ocorreram às 13:00 horas, sendo o valor médio de 153,44 W m^{-2} com os animais expostos à radiação solar direta. Este resultado mostra que a evaporação cutânea aumenta com a elevação da carga térmica radiante, pela elevação direta da temperatura da superfície do pelame. Com relação à taxa de evaporação cutânea de acordo com áreas diferentes de superfície de corpo, o pescoço apresentou a média mais alta.
Palavras-chave: termorregulação; transferência de calor latente; vacas Holandesas; semi-árido

ABSTRACT

LOSS OF HEAT FOR EVAPORATION IN THE BODY SURFACE IN HOLSTEIN COWS HANDLED IN THE SEMI-ARID. The aim of work was measured the variation of heat loss by cutaneous evaporation from different areas of the body surface of Holstein cows. Five Holstein cows predominantly black were used with different age. These animals were exposed to solar radiation and shade. The cutaneous evaporation was measured in areas of the body surface (neck, flank and thigh), through a ventilated capsule. The highest values of the evaporation was to 13:00 hour, being average value of 153.44 W m^{-2} when the exposed animals to the direct solar radiation. This result shows that the cutaneous evaporation increases with the elevation of the radiant thermal load, through the direct elevation of the temperature of the surface of the coat. With relation the rate of cutaneous evaporation according to different areas of body surface, the neck presented higher average.
Keywords: thermoregulation; transfer of latent heat; Holstein cows; semi-arid

INTRODUÇÃO

Em regiões de baixa latitude, a temperatura do ar tende a ser muito próxima ou até superior àquela da superfície corporal, tornando os mecanismos sensíveis (radiação, convecção e condução) de transferência de calor ineficazes e, se o ambiente for caracterizado por intensa radiação solar, o animal passa a ganhar calor por radiação (SILVA, 2000). A habilidade de um animal resistir a esse

tipo de ambiente é proporcional à sua capacidade em dissipar calor latente na superfície corporal como resultado da sudação (FINCH *et al.*, 1982) ou ainda no sistema respiratório (SILVA *et al.*, 2002).

O resfriamento por evaporação cutânea é um dos mais importantes meios de controle térmico nos bovinos, sendo proporcionado pela sudação e favorecido pela movimentação do ar e morfologia do pelame (GEBREMEDHIN e WU, 2002) ocorrendo principalmente no nível da epiderme, respondendo por, aproximadamente, 80% da perda total de calor para o ambiente (MAIA *et al.*, 2005a; SILVA e STARLING, 2003). Os princípios gerais dos mecanismos de transferência de calor são bem conhecidos nos bovinos (McGOVEN e BRUCE, 2000), mas o conhecimento de como se processa os mecanismos latentes de transferência térmica, neste caso a evaporação cutânea, em vacas Holandesas manejadas em ambiente semi-árido deve ser estudada, principalmente com respeito à magnitude dessas respostas.

Diante do exposto acima, o objetivo deste trabalho foi medir a variação da termólise evaporativa na superfície corporal em diferentes áreas do corpo de vacas Holandesas, à sombra e ao sol, das 8:00 às 17:00 horas no Semi-Árido e suas relações com as variáveis meteorológicas e fisiológicas.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Biometeorologia e Bem-Estar Animal e no Setor Produtivo de Bovinocultura Leiteira da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, localizada em Mossoró/RN (latitude 05º11'S e longitude 37º22'W). Foram utilizadas 5 vacas da raça Holandesa com idade entre três a cinco anos de idade e que possuíam pelo menos 70% do pelame preto avaliado um animal por dia, sendo em dias alternados com os animais à sombra e ao sol. As coletas ocorreram no período compreendido entre 8:00 h e 17:00 h, com intervalos de 30 minutos entre as medições.

A temperatura do ar (T_A, ^oC) e a umidade relativa do ar (U_R, *%*), foram medidas com um termo-higrômetro digital. A temperatura do globo (T_G, °C) foi medida utilizando um sensor de temperatura introduzido em um globo negro (esfera oca de chapa de cobre, com 0,15 m de diâmetro e pintada de preto fosco). A temperatura retal (T_R, ºC) foi medida utilizando um sensor de temperatura, que foi inserido (±10 cm) no reto do animal. A temperatura da superfície do pelame (T_S, ºC) foi medida com um termômetro de infravermelho qual escaneava toda a superfície corporal dos animais em estudo. A freqüência respiratória (F_R, resp min^{-1}) foi medida através da observação dos movimentos do flanco dos animais.

A evaporação cutânea foi medida em regiões da pele selecionadas de área 0,00724 m^2 cada, por meio de uma cápsula ventilada similar àquela desenvolvida por Maia et al. (2005a). As medidas foram feitas em três regiões do corpo (pescoço, flanco e coxa), onde a cápsula ventilada foi utilizada manualmente na posição durante o tempo necessário para cada leitura.

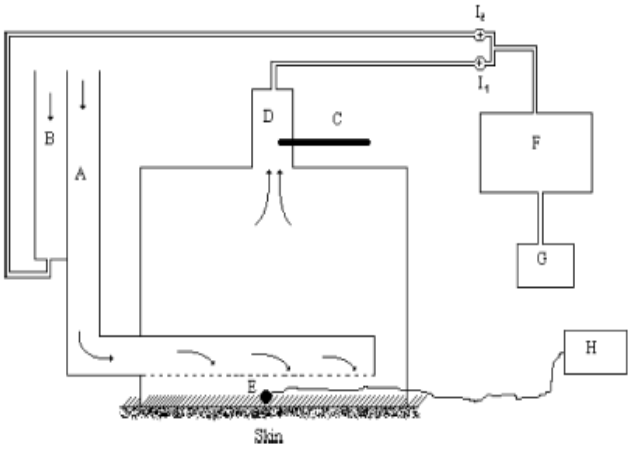


Figura 1 - A forma da cápsula ventilada utilizada desenvolvida por Maia (2005b) adaptada de McLean (1963).

A evaporação cutânea foi o produto do fluxo de ar através da cápsula (f_{AC}, m^3 s^{-1}) pela diferença na umidade absoluta do ar entrando (ψ_A, g m^{-3}) e saindo (ψ_{AC}, g m^{-3}) da cápsula, sendo esse produto dividido pela área da seção da cápsula (A_C = 0,00724 m^2), assim:

$$E_C = \frac{f_{AC}(\Psi_{AC} - \Psi_A)}{A_C}$$

O fluxo de calor latente na superfície cutânea (E_S, W m^{-2}) foi estimado como sendo o produto da evaporação cutânea (E_C, g s^{-1} m^{-2}) pelo calor latente de vaporização da água: $E_S = \lambda E_C$

A análise de variância foi baseada no método dos quadrados mínimos para dados não-balanceados, utilizando modelos mistos, com efeitos principais e regressões utilizando o programa "Statistical Analyses System" (SAS).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As médias totais ao longo do dia nos dois ambientes para a E_S em vacas Holandesas, temperatura do ar e temperatura do globo negro estão representadas na figura 2. A T_A e a T_G medida à sombra tiveram pouca variação ao longo do dia, sendo seus valores praticamente os mesmos como mostra a figura 2, em que as linhas que representam essas variáveis quase que se sobrepõem. Já ao sol os valores para T_G foram superiores tendo seus valores mais elevados da 10:00 h às 15:00 h onde, nesses horários seus valores variaram de 40,8 °C a 41,7 °C. Esta figura também mostra que a

E_S medida ao sol foi superior a E_S medida à sombra durante todo o período de coleta de dados. O valor máximo obtido para a E_S foi de 153, 44 W m^{-2} ás 13:00 h enquanto que à sombra o valor máximo não ultrapassou os 99,88 W m^{-2} às 14:00 h.

A importância para este mecanismo de dissipação térmica foi observada nos resultados apresentados por Maia et al. (2005b) mostrando que a evaporação cutânea torna-se o principal mecanismo de perda de calor do animal para a vizinhança ultrapassando 300 W m^{-2} quando a temperatura do ar se aproxima de 36 °C. Comparando-se o presente estudo com o de Maia et al. (2005b), verifica-se que os resultados encontrados por este autor foi praticamente o dobro do encontrado neste trabalho. Entretanto, os resultados encontrados pelo autor citado tratam-se de valores observados e não valores médios. No presente estudo encontrou-se um valor de 400 W m^{-2} na região do pescoço às 14:30 h.

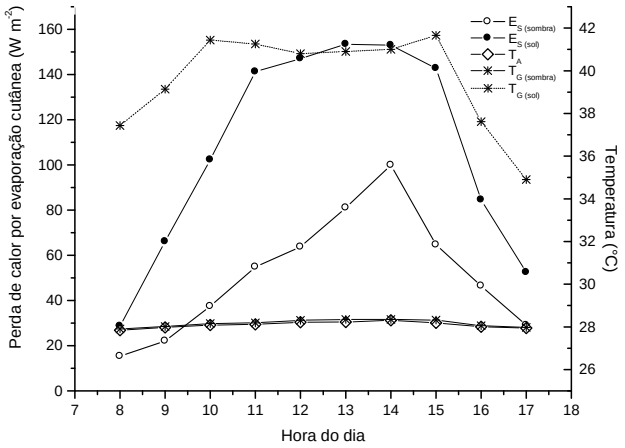


Figura 2 – Médias da perda de calor por evaporação cutânea, temperatura do ar e temperatura do globo negro ao longo do dia dois ambientes, sol e sombra.

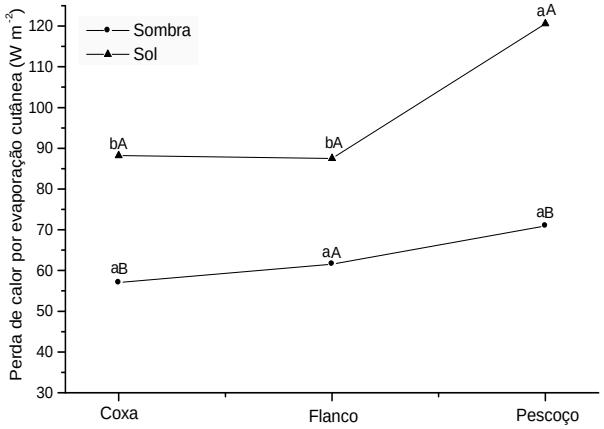


Figura 3 – Médias estimadas por quadrados míninos para a interação entre a perda de calor por evaporação cutânea (E_S) medida nas três diferentes regiões corporais de vacas Holandesas no Semi-Árido e o ambiente, sol e sombra.

A figura 3 mostra que quando os animais estavam protegidos da radiação solar direta as médias da E_S não diferiram estatisticamente. No entanto, a E_S medida no pescoço diferiu estatisticamente das médias de E_S medidas no flanco e na coxa que, entretanto, não diferiram entre si quando os animais estavam ao sol. A E_S medida na coxa e no pescoço, à sombra e ao sol, diferiram estatisticamente ($p<0,01$) e no flanco não diferiram. Os resultados mostraram que ambas as regiões do corpo apresentaram médias superiores com os animais ao sol quando comparados com os animais à sombra, mostrando o grande efeito da radiação solar direta que elevou acentuadamente a T_S fazendo com que acelerasse o processo evaporativo na superfície corporal.

Scharf et al. (2008) em um estudo utilizando bovinos da raça Angus em câmara climática também encontrou taxas de sudação diferentes quando mediu em duas diferentes regiões da

superfície corporal desses animais. Os resultados apresentados por este autor na região 10 cm abaixo da cernelha variou de 46,8 a 224,8 g m^{-2} h^{-1} e na região das ancas houve uma pequena variação de 51,4 a 59,0 g m^{-2} h^{-1}, indicando que há diferença na evaporação dependendo da região da superfície cutânea a qual é mensurada.

A radiação solar direta influencia diretamente a E_S em vacas Holandesas manejadas no Semi-Árido causando sua elevação, pois, nesta situação, os mecanismos sensíveis não são suficientes para manter a termorregulação. Há uma diferença nas taxas de E_S nas diferentes regiões medidas na superfície corporal dos animais. A E_S na região do pescoço foi superior aos encontrados para as outras regiões do corpo (flanco e coxa).

LITERATURA CITADA

FINCH, V.A.; Bennett, I. L.; Holmes C. R. Sweating response in cattle and its relation to rectal temperature, tolerance of sun and metabolic rate. **Journal of Agricultural Science,** v. 99, p. 479–487, 1982.

GEBREMEDHIN, K. G.; WU, B. Simulation of sensible and latent heat losses from wet-skin surface and fur layer. **Journal of Thermal Biology**, Oxford, v. 27, p. 291–297, 2002.

MAIA, A.S.C.; SILVA, R.G; BATTISTON, C.M. Sensible and latent heat loss from body surface of Holstein cows in a tropical environment. **International Journal of Biometeorology**, v. 50, p. 17-22, 2005a.

MAIA, A. S. C. **Transferência de calor latente e sensível em vacas Holandesas em ambiente tropical.** 2005b. 94f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal-SP.

McGOVERN, R. R.; BRUCE, J. M. A model of the thermal balance for cattle in hot conditions. **J. Agric. Eng. Res.,** v. 77, p. 81-92, 2000.

McLEAN, J.A. The partition of insensible losses of body weight in heat from cattle under various climatic conditions. **Journal of Physiology**, v. 167, p. 427-447, 1963.

SCHARF, B.; WAX, L. E.; AIKEN, G. E.; SPIERS, D. E. Regional differences in sweat rate response of steers to short-term heat stress. **Int. J. Biometeorol.** v. 52, p. 725–732, 2008.

SILVA, R.G. Um modelo para a determinação do equilíbrio térmico de bovinos em ambientes tropicais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n. 4 p.1244-1252, 2000.

SILVA, R.G.; LaSCALA JR., N.; LIMA FILHO, A.E. et al. Respiratory heat loss in the sheep: a comprehensive model. **International Journal of Biometeorology**, v.4, p.136-140, 2002.

SILVA, R.G.; STARLING, J.M.C. Evaporação cutânea e respiratória em ovinos sob altas temperaturas ambientes. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6, p.1956-1961, 2003 (supl. 2).

Comportamento Termorregulatório em Emas Manejadas em Ambiente Semi-Árido

Larissa de Carvalho Araújo[1]; Wanessa Basílio de Menezes[1]; Steffan Edward Octávio Oliveira[3]; Heloísa de Paula Pedroza[2]; Alex Sandro Campos Maia[4].

[1]Discente do curso de Medicina Veterinária da Universidade Federal Rural do Semi-Árido,Bolsista do PICI/UFERSA, pertencente ao Núcleo de Pesquisa em Biometeorologia e Bem-Estar Animal – NUBBEA (larywo@hotmail.com, wanessa_basilio@hotmail.com); [2]Discente do curso de Medicina Veterinária (heloisapedroza@hotmail.com); [3]Discente do curso de Zootecnia (steffan_edward@yahoo.com); [4]Professor Adjunto II de Bioclimatologia, Comportamento Animal e Bem-Estar Animal, coordenador do Laboratório de Biometeorologia e Bem-Estar Animal da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA) e do Núcleo de Biometeorologia e Bem-Estar Animal – NUBBEA (alexsan@ufersa.edu.br).

RESUMO

O Trabalho teve como objetivo estudar alguns comportamentos ligados a termorregulação em Emas (*Rhea americana*) manejadas no semi-árido nordestino. Para isso foram observados dez animais, cinco de cada sexo, separados em dois piquetes. Os resultados mostraram diferenças significativas (p<0,05) entre os sexos, sendo que as fêmeas apresentaram um comportamento mais ativo do que os machos, principalmente antes das 13:00 horas e após as 13:00 horas, permanecendo maior parte do tempo em ambiente não protegido da radiação solar, caminhando e ingerindo alimento com mais freqüência. No entanto, entre o intervalo de 11:00 até as 13:00 horas as fêmeas passaram a maior parte do tempo em ambiente sombreado diminuindo suas atividades gastando maior parte do tempo no cocho de alimentação. O contrário foi observado nos machos que elevou o tempo gasto forrageando e diminuiu o tempo gasto no cocho de alimentação. Outro fator relevante foi a busca por sombra, que ocorreu de forma mais expressiva nos dias de maior incidência de radiação solar.

Palavras-chave: *Rhea americana*; comportamento; termorregulação.

ABSTRACT

THERMOREGULATORY BEHAVIOR OF THE MANAGED EMUS IN SEMI-ARID ENVIRONMENT. This work had how aim studies some thermoregulation behavior in *Rhea americana* managed in the semi-arid region. Ten animals were observed being, five each sex separated in two areas. The results showed significant differences (p<0.05) between sex, being that females had a behavior more active than males, mainly until 11:00 hour and after 13:00 hours, spending more time in the environment exposed to solar radiation, walking and foraging. However, between 11:00 until 13:00 hours the females spent more time in the shade decreasing its active spending more time near food source. The contraries occurred for males that increased the time foraging and decreased the time spent near food source. Another relevant factor was the look for by shade areas was more intense in the days of more incidence of solar radiation.

Keywords: *Rhea americana;* behavior; thermoregulation.

INTRODUÇÃO

Emas são animais endotérmicos que reagem ao serem submetidos a ambientes com altas temperaturas, ativando processos fisiológicos que promovem um aumento da perda e/ou uma diminuição da produção de calor corporal. A temperatura, a umidade do ar e os níveis de radiação solar prevalecentes na região tropical são, geralmente, superiores ao ideal de conforto na criação de

animais (MacDowell, 1975). Dependendo da severidade do estresse de calor, podem apresentar mudanças de postura, diminuição de atividades, busca de micro-climas e modificações no consumo de água e alimentos. O presente trabalho tem como objetivo verificar as variações comportamentais em Emas manejadas no semi-árido nordestino em função da variação da incidência da radiação solar ao longo do dia, visando proporcionar ao longo do dia, visando proporcionar um melhor conhecimento acerca de seu equilíbrio térmico.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido na Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA) no Centro de Manejo de Animais Silvestres (CEMAS) localizado em Mossoró/RN (latitude 05º11'S e longitude 37º22'W) e no Laboratório de Biometeorologia e Bem-Estar Animal da UFERSA. Foram utilizados dez animais, sendo cinco fêmeas e cinco machos. As aves foram distribuídas em dois piquetes de aproximadamente 1000 m² cada. No piquete A foram colocados as fêmeas, enquanto no B os machos. Os animais foram submetidos às mesmas condições de manejo, possuíam acesso a áreas de sombra provenientes de árvores situadas no interior do piquete, sendo alimentados com ração à base de milho, farelo de trigo e de soja, contendo 20% de proteína bruta, fornecida uma vez ao dia, não sendo retirada. A água era fornecida aos animais em bebedouros, posicionados em local sombreado.

As coletas a campo foram realizadas em dias alternados, das 09:00 às 17:00 horas. O registro do comportamento foi realizado de forma direta com rota de amostragem scan durante oito horas contínuas em intervalos regulares de quinze minutos. As variáveis comportamentais observadas foram Local (ao sol ou à sombra), Postura (deitado ou em pé) e Atividade (ingerindo água, ingerindo alimento, caminhando e parado). Foram realizados cinco dias de observações, sendo cada dia observado ambos os piquetes simultaneamente por um observador em cada piquete, enquanto um terceiro observador realizava filmagens com uma câmera digital portátil.

A cada quinze minutos, simultânea a avaliação comportamental, era registrada a temperatura do ar (T_A, ºC), umidade relativa do ar (U_R, %) e temperatura do globo negro (T_G, ºC). A T_A e a U_R foi obtida com um termohigrômetro e a T_G foi medida com um sensor termopar tipo K inserido no centro de um globo negro de 15 cm de diâmetro instalado próximo dos piquetes e exposto a radiação solar direta.

Os dados foram analisados pelo método dos quadrados mínimos mediante a utilizando o procedimento *General Linear Models* (GLM) do programa *Statistical Analysis System* (SAS), conforme Littell et al. (1991). Tendo como base o seguinte modelo:

$$y_{ijklm} = u + s_i + a_{ji} + c_k + i_{ijk} + h_l + i1_{il} + \varepsilon_{ijklm}$$

Onde:

-y_{ijklm} são a *m-ésima* observação das variáveis comportamentais medida no *i-ésimo* sexo, no *j-ésimo* animal no *k-ésimo* dia de coleta na *l-ésima* classe de horário de coleta; *s* é o efeito fixo do *i-ésimo* sexo; *a* é o efeito aleatório do *j-ésimo* animal dentro do *i-ésimo* sexo; *c* é o efeito fixo da *k-ésimo* dia de coleta; i é o efeito da interação do *k-ésimo* dia de coleta com *j-ésimo* animal dentro do *i-ésimo* sexo; h é o efeito fixo da *l-ésima* classe de horário de coleta; i1 é o efeito da interação do *i-ésimo* sexo com a *l-ésima* classe de horário de coleta e ε_{ijklm} é o erro aleatório, que inclui todas as demais fontes de variações não consideradas no modelo e *u* é a média geral.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a análise de variância foram observadas diferenças significativas ao nível de 5% de probabilidade em relação ao efeito de sexo. As fêmeas (61,35±2,06%) permanecem por mais tempo expostas a radiação solar direta quando comparadas com os machos (49,66±2,06%), conforme mostra a Tabela 1.

Tabela 1-Médias estimadas por quadrados mínimos da porcentagem de tempo no sol (PTSOL, %), em pé (PTEPE, %), caminhando (PTCAM, %), no cocho de alimentação (PTALI, %) e parado (PTPAR, %) para o efeito de sexo e classe de hora de coleta.

Fontes de Variação	N	PTSOL	PTEPE	PTCAM	PTALI	PTPAR
Média	200	55,51±1,87	92,92±0,83	49,87±2,00	17,06±1,27	30,32±1,80
Sexo						
Fêmea	100	61,35±2,06^{a}	93,12±1,04^{a}	53,77±2,11^{a}	20,18±1,39^{a}	23,37±1,93^{b}
Macho	100	49,66±2,06^{b}	92,70±1,04^{a}	46,16±2,11^{b}	13,89±1,39^{b}	37,14±1,93^{a}
Hora de Coleta						
09:00 – 11:00	50	47,28±2,91^{c}	98,41±1,47^{a}	49,14±2,99^{a}	19,88±1,95^{a}	28,18±2,71^{a}
11:00 – 13:00	50	49,25±2,91^{bc}	90,75±1,47^{b}	48,35±2,99^{a}	17,12±1,95^{a}	32,61±2,71^{a}
13:00 – 15:00	50	58,50±2,91^{ab}	93,75±1,47^{ab}	50,26±2,99^{a}	14,43±1,95^{a}	31,16±2,71^{a}
15:00 – 17:00	50	67,00±2,91^{a}	88,75±1,47^{b}	52,11±2,99^{ab}	16,71±1,95^{a}	29,06±2,71^{a}

n = número de observações. Médias seguidas da mesma letra minúscula na mesma coluna para cada efeito não difere ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Esse resultado mostra que as fêmeas possuem um aspecto comportamental mais ativo, dedicando-se mais as atividades como caminhar e ingerir alimento, enquanto os machos são menos ativos. Em trabalho realizado por Araújo *et al*. (2008) a temperatura de superfície corporal em emas macho foi significativamente (P<0,05) maior do que nas fêmeas. Como é sabido o dimorfismo sexual em massa corporal é bastante evidente, os machos teriam, assim, um maior incremento calórico oriundo do seu maior volume corpóreo. Essa seria uma possível hipótese para a necessidade desses animais buscarem micro-climas sombreados com uma frequência mais

acentuada que as fêmeas. Por outro lado, a plumagem que recobre o corpo dos animais apresenta-se mais espessa nos machos, elevando o isolamento térmico, o que dificulta as trocas de calor.

A Tabela 1 mostra que das 09:00 às 13:00 horas, os animais passam maior parte do tempo em áreas sombreadas, principalmente próximo ao cocho de alimentação e água, se expondo menos tempo a radiação solar direta na atividade de forrageamento, uma vez que nesse intervalo de horário foram registradas as maiores temperatura do globo negro (Figura 1). Em ambientes quentes, caracterizado por altos níveis radiativos como no semi-árido, os animais tendem a procurar áreas de sombra, evitando o aquecimento corporal e facilitando a termorregulação (Stafford-Smith *et al*., 1985).

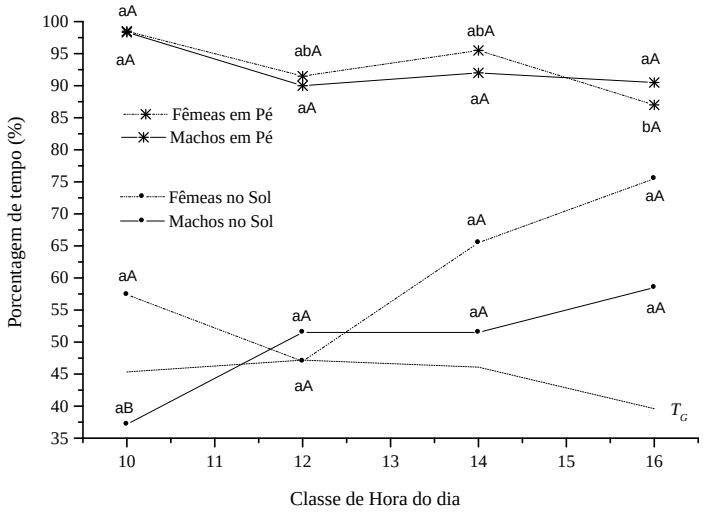


Figura 1-Variação das médias estimadas por quadrados mínimos para tempo gasto ao sol e em pé de acordo com a interação entre classe de hora do dia com sexo, além da temperatura do globo negro (--- T_G, °C). Médias seguidas da mesma letra minúscula na mesma linha, ou médias seguidas da mesma letra maiúscula entre linha não difere estatisticamente ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

A Figura 1 demonstra que a interação sexo com classe de horário de coleta não foi significativa ao nível de 5% de probabilidade quanto ao posicionamento (de pé ou deitado) ao longo do dia. No entanto para tempo ao sol (Figura 1) e tempo caminhando a interação foi significativa, sendo que pela parte da manha até por volta das 11:00 horas as fêmeas passam mais tempo expostas ao sol (57,40±4,12%) e caminhando (60±4,18%) do que os machos (37,16±4,12% e 38,30±4,12%, respectivamente), mas após as 11:00 horas os machos passam a elevar seu tempo de exposição ao sol (51,50±4,12%) e caminhando (50,04±4,18%) enquanto as fêmeas diminuem seu tempo de exposição (47±4,12%) e caminhando (46,67±4,18%) até por volta das 13:00 os machos. Esses resultados mostram que no intervalo de horário de maior incidência de radiação solar (T_G =

47,17±1,37°C) as fêmeas diminuem suas atividades, o contrario dos machos que aumentam, no entanto tanto ambos os sexos gastam aproximadamente 50% do tempo a sombra e parados próximo ao cocho de alimentação e de água.

Os dados meteorológicos mostraram que após as 14:00 a T_G cai de 45°C para 39°C às 16:00 horas (Figura 1), enquanto a T_A diminui de 35°C para 31°C. Essa queda de temperatura coincide com o aumento do tempo exposto ao sol pelos animais, sendo que as fêmeas se mostraram mais ativas do que os machos nesse intervalo de tempo passando aproximadamente 75% do tempo ao sol as 16:00 horas, enquanto os machos 58%.

Os resultados mostraram claramente uma diferença na expressão dos comportamentos estudados entre machos e fêmeas sendo esses comportamentos fortemente influenciados pelo nível de incidência de radiação solar. Esses dados são essenciais para desenvolver instalações e práticas de manejo adequadas, de modo a permitir a expressão do comportamento natural dos animais, e assim contribuir para elevar sua produtividade e melhorar seu bem-estar.

LITERATURA CITADA

ARAÚJO, L. C.; FIGUEIREDO, J. N.; PEDROSA, H. P; MAIA, A. S. C.; OLIVEIRA, M. F. Temperatura da Superfície Corporal e Perdas de Calor por Convecção em Emas (*Rhea americana*) Manejadas numa Região Semi-Árida. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 45, Lavras, 2008. **Anais....**Lavras:2008.

LITTELL, R. C.; FREUND, R. J.; SPECTOR, P. C. **SAS® System for Linear Models**. 3 ed. Cary, NC: SAS Institute Inc., 1991. 329pp.

McDOWELL, R.E. **Bases Biológicas de la Produción Animal en Zonas Tropicales** (1ª ed.)Editorial Acribia, Zaragoza (España), 692 pp, 1975.

STAFFORD-SMITH, D. M.; NOBLE, I. R.; JONES G. K. A heat balance model for sheep and its use to predict shade seeking behaviour in hot conditions. **Journal of Applied Ecology**, 22: 753-774, 1985.

Mácrófitas aquáticas como bioindicadores da qualidade da água em ecossistemas aquáticos da bacia hidrográfica do rio Apodi/Mossoró-RN

Luciana Lucia de Oliveira Dantas[1], Rodrigo Sávio Teixeira de Moura[2]; Gustavo Henrique Gonzaga da Silva[3].

[1] Bolsista PIBIC – Aluna de Engenharia de Pesca (lucianaoli_dantas@yahoo.com.br); [2] Bolsista PICI – Aluno de Engenharia de Pesca; [3] Departamento de Ciência Animal, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, RN, Brasil (gustavo@ufersa.edu.br). Apoio Financeiro: Petrobrás.

RESUMO

Este estudo visa avaliar a relação entre as variáveis abióticas e a ocorrência e distribuição de plantas aquáticas, na bacia hidrográfica do rio Apodi/Mossoró. Foram demarcadas 23 estações de amostragem, abrangendo desde a nascente até a região estuarina da bacia. As coletas ocorreram com período trimestral, durante um ano. Em cada coleta o material vegetal foi recolhido e levado ao herbário da Universidade Federal Rural do Semi-Árido para identificação. Em campo foram medidas as variáveis limnológicas temperatura, sólidos totais dissolvidos, pH e salinidade, enquanto que amostras de água foram coletadas para determinação de Fosfato, Nitrato, Nitrito, Nitrogênio Amoniacal, Oxigênio Dissolvido, Demanda Bioquímica de Oxigênio e Demanda Química de Oxigênio. A Análise dos Componentes Principais permitiu a ordenação dos pontos de amostragem em cinco grupos distintos; enquanto os agrupamentos C e D caracterizaram-se por possuir elevados valores de nutrientes e predomínio de espécies flutuantes livres, os grupos A e B mostraram os valores mais reduzidos, e ocorrência de espécies de folhas flutuantes e submersas. No agrupamento E (região estuarina) foram observadas apenas espécies adaptadas à elevados teores de salinidade. Foram identificadas 41 espécies de macrófitas aquáticas; as do tipo das emersas foram as mais numerosas (70,72%); seguido pelas flutuantes livres (12,20%); submersas enraizadas (9,76%) e enraizadas com folhas flutuantes (7,32%). A bacia hidrográfica do rio Apodi/Mossoró possui relativa riqueza de macrófitas aquáticas, que podem ser utilizadas como bioindicadores do estado de conservação destes corpos hídricos.

Palavras-chaves: Semi-Árido; Limnologia; Variáveis abióticas.

ABSTRACT

AQUATIC MACROPHYTES AS BIOINDICATORS OF WATER QUALITY IN AQUATIC ECOSYSTEMS OF THE RIVER BASIN APODI/MOSSORÓ - RN. The objective of this present study is to evaluate the relation between the abiotic variables and the occurence and the distribution of aquatics plants, in the hydrographic basin of the Apodi/Mossoró river. Were demarked 23 sampling stations, embracing from nascent until the estuarine region of the basin. The collects occurred in a trimestral period, during one year. In each collects the collected material was preservd in the herbarium of the Universidade Federal Rural do Semi-Arido to identification. In the field was measured the limnologcs variables temperature, totals dissolved solids, pH and sanility, while that waters samples were collected to determination of phosphate, nitrate, nitrite, ammoniac nitrogen, dissolved oxygen, biochemistry contest of oxygen and chemistry contest of oxygen. The analysis of the main components allow the ordination of the sampling point in five distinct groups; while the C and D arrangement are characterized for highs values of nutrients and for the predominance of free floating species, the A and B groups show the more reduced values, and the accurrence of floating leaves species and submerse. In the E arrangement (estuarine region) were observed just adapted species to highs values of salinity. Were identified 41 species of aquatics plants, the emegent species were find frequently (70,72%); the second were the free floating species (12,20%); Submerse with roots (9,76%); and floating leaves fixed with roots (7,32%). The hydrographic basin of Apodi/Mossoró river has a relative rich in aquatic plants that can be used like bio indicators of conservation state of this hydric body.

Keywords: Semi-Arid; Limnology; Abiotic Variables

INTRODUÇÃO

A utilização de indicadores biológicos para caracterização de corpos hídricos está cada vez mais difundida pelo Brasil e no mundo. O conceito de qualidade ecológica vem mudando a visão de outrora, tornando-se necessários meios mais adequados para descrever e monitorar uma gama maior de atributos dos corpos d'água (OLIVEIRA, 2002) englobando de forma mais abrangente os diversos fatores que interagem dentro dos ecossistemas aquáticos.

As relações espécie-ecossistema são a base das novas técnicas de bioavaliação, que estão sendo desenvolvidas para ajudar no manejo dos recursos hídricos (MCELARNEY & RIPPEY, 2009). As macrófitas aquáticas são vegetais superiores que vivem em íntima relação com a coluna d'água, respondendo de maneiras diferenciadas às mudanças ambientais. Esta característica possibilita sua utilização como bioindicadores da qualidade da água, revelando o estado de conservação do corpo hídrico (PIETERSE & MURPHY, 1990; FERREIRA, 2005). Neste contexto, o objetivo deste estudo foi estabelecer uma relação entre os fatores abióticos e a distribuição das espécies de macrófitas aquáticas, ao longo da Bacia Hidrográfica do Rio Apodi/Mossoró.

MATERIAIS E MÉTODOS

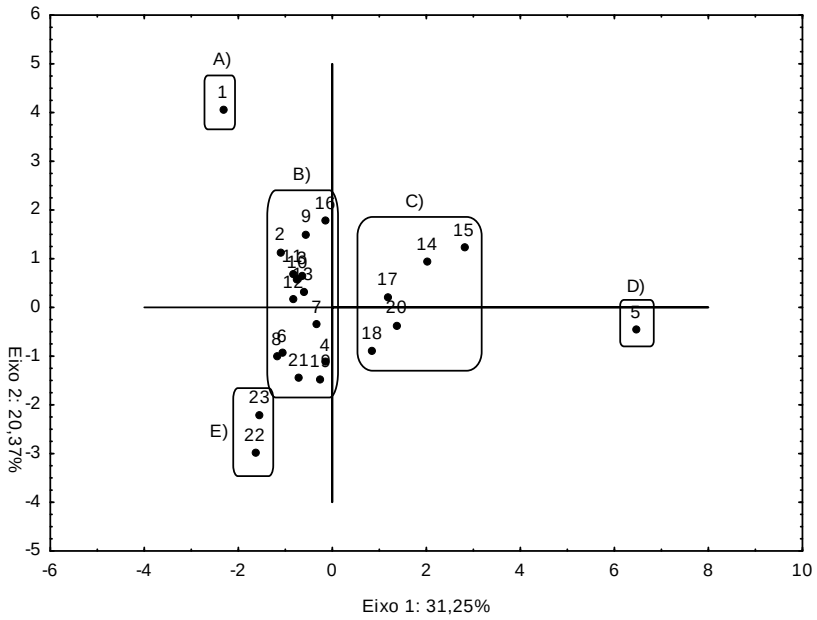
A área de estudo foi a Bacia Hidrográfica do Rio Apodi/Mossoró, Estado do Rio Grande do Norte, Brasil. Abrangendo 52 municípios com um total de 14.276 km² de área com 210 km de extensão, é a segunda maior bacia hidrográfica do estado.

O estudo foi realizado ao longo de um ano, em quatro coletas de freqüência trimestral, iniciando em Agosto/2007 e finalizando em Maio/2008. Foram selecionadas 23 estações de amostragem, abrangendo desde a nascente até a região estuarina; que foram georeferenciadas com o auxílio de um equipamento GPS (*Global Positioning System)*. Com o auxílio de um aparelho multisensor foram realizadas medidas *in loco* dos parâmetros diretos: Temperatura, Sólidos Totais Dissolvidos (STD), pH e Salinidade. Amostras de água foram ainda coletadas e armazenadas para posterior análise em laboratório de Fosfato, Nitrato, Nitrito, Nitrogênio Amoniacal (N-Amoniacal), Oxigênio Dissolvido (OD), Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) e Demanda Química de Oxigênio (DQO). Foram feitas exsicatas do material vegetal, que foi acondicionado no herbário da Universidade Federal Rural do Semi-Árido/RN, onde foram identificadas através de chaves analíticas e literatura especializada. Para a ordenação dos pontos de amostragem foi utilizada a Análise de Componentes Principais (ACP), levando-se em consideração as variáveis físicas, químicas e microbiológicas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Análise dos Componentes Principais (ACP) resumiu 51,62% da explicação dos dados em seus dois primeiros eixos (Figura 1). O valor de correlação foi adotado como sendo igual a |0,6|.

O agrupamento "A" compreende apenas o ponto 1, que se localiza na região de nascentes da bacia e apresenta os menores valores para as variáveis estudadas. O "C" representa pontos localizados dentro do município de Mossoró, com exceção do ponto 20; caracterizados pelos elevados teores de nutrientes e DBO, oriundos principalmente das descargas de efluentes urbanos lançados *in natura* no rio. Já o agrupamento "D" contém apenas o ponto 5, que apresentou valores extremamente altos e discrepantes para as variáveis consideradas; devido principalmente ao lançamento de efluentes urbanos, industriais e criações de animais próximas a este ponto. Enquanto o "E" reuniu os pontos mais próximos da região estuarina da bacia, e já próximo da região das salinas; apresentando assim altos valores de salinidade, bem como valores altos de temperatura e pH. Os demais pontos amostrais (agrupamento B) apresentaram valores reduzidos para as variáveis consideradas.



Variáveis	Eixo 1	Eixo 2
Temp.	0,44	-0,67
STD	-0,20	-0,52
pH	-0,11	-0,74
Sal.	-0,25	-0,57
Fosfato	0,91	0,16
Nitrato	-0,25	0,55
Nitrito	0,84	0,12
NAmonia.	0,91	-0,01
OD	-0,18	-0,48
DBO	0,83	-0,27
DQO	0,01	0,04

Figura 1. Ordenação dos pontos de amostragem ao longo da bacia hidrográfica do rio Apodi/Mossoró de acordo com as correlações das variáveis físicas, químicas e biológicas.

Foram identificadas um total de 41 espécies de macrófitas aquáticas, em 23 famílias, divididas em 4 grupos ecológicos. O grupo das emersas foi o mais representativo, constituindo com 70,72% das espécies encontradas; seguido pelo grupo das flutuantes livres (com 12,20%); submersas enraizadas (9,76%) e com enraizadas com folhas flutuantes (7,32%). As espécies emersas *Stemodia maritima* e *Ipomea fistulosa* foram mais amplamente distribuídas, mostrando

adaptabilidade a diferentes ambientes. As emersas *Ludwigia helminthorrhiza* e *Heteranthera seubertiana* ocorreram em ambientes com menores concentrações de nutrientes, assim como as submersas do gênero *Ceratophyllum*. As espécies com folhas flutuantes (*Hydrocleys parviflora* e *Nymphaea alba*) foram observadas apenas nos pontos do alto curso da bacia, estando relacionadas com as baixas concentrações de nutrientes. As espécies flutuantes livres de maior ocorrência foram *Pistia stratiotes* e *Eichhornia crassipes;* estas espécies ocorreram em locais com elevada concentração de nutrientes e DBO, oriundos das descargas de efluentes urbanos. Vale ainda salientar que o número de espécies flutuantes livres aumenta à medida que o rio adentra o centro urbano de Mossoró, passando de duas espécies na entrada do município, atingindo um máximo de 4 espécies no ponto 16 e terminando com zero espécies deste tipo ecológico na saída do município. Já na região estuarina foram identificadas somente espécies adaptadas a sobreviverem em concentrações elevadas de salinidade, tais como *Ruppia maritima* e *Salicornia gaudiachaudiana.* Nessa perspectiva as macrófitas aquáticas da bacia hidrográfica do rio Apodi/Mossoró podem ser utilizadas como bioindicadores da qualidade da água nos ambientes aquáticos que a compõe. Percebe-se ainda que a frequência de ocorrência de determinadas espécies ou grupos ecológicos ao longo da bacia serve como um indicativo do estado de preservação daquele trecho.

LITERATURA CITADA

FERREIRA, F. A. **Comunidades de macrófitas aquáticas e aspectos físico-químicos de três lagoas do parque estadual do rio doce, MG**. (dissertação de mestrado). Universidade Federal de Viçosa – UFV. Viçosa, MG, 2005, 92 p.

MCELARNEY, Y. R. and RIPPEY, B. A comparison of lake classifications based on aquatic macrophytes and physical and chemical water body descriptors. **Hydrobiologia**, 625:195-206, 2009.

OLIVEIRA, H.T. 2002. Potencialidades do uso educativo do conceito de bacia hidrográfica em programas de educação ambiental. In: Schiavetti, A & Camargo, A.F.M. (Eds.) **Conceitos de Bacias Hidrográficas**. Ilhéus, Editus, 293p.

PIETERSE, A.H. & MURPHY, J.K. 1990. **Aquatic weeds**. Oxford University Press. Oxford: 593 p.

Morfologia do Aparelho Digestório de Emas (*Rhea americana americana*, LINNAEUS 1758.)

Marcio Nogueira Rodrigues[1]; Gleidson Benevides Oliveira[1]; Roberto Sávio Bessa da Silva[1]; José Fernando Gomes de Albuquerque[2]; Carlos Eduardo Bezerra de Moura[3]; Moacir Franco de Oliveira[4].

[1]Bolsistas PIBIC/CNPq - Curso de Medicina Veterinária – UFERSA, marcio_medvet@yahoo.com.br; [2]Departamento de Ciências Animais – UFERSA, fernando@ufersa.edu.br; [3]Departamento de Morfologia - UFRN, eduard@ufrn.cb.br; [4]Departamento de Ciências Animais - UFERSA, moacir@ufersa.edu.br - Orientador

RESUMO

O presente estudo teve como objetivo descrever a morfologia do aparelho digestório de emas *Rhea americana americana*, Linnaeus 1758. O material foi coletado no Centro de Multiplicação de Animais Silvestres da UFERSA, Mossoró-RN, foram utilizadas emas jovens com idade entre dois e seis meses, quinze destinaram-se a estudos de macroscopia e cinco de microscopia. Após dissecação verificou-se que o aparelho digestório de emas é composto de: língua; esôfago; proventrículo e ventrículo gástricos; intestino delgado (duodeno, jejuno e íleo); intestino grosso (cecos e cólon-reto); e, ainda os órgãos acessórios fígado e pâncreas. Histologicamente verificou-se a presença de quatro túnicas (mucosa, submucosa, muscular e serosa). A mucosa apresenta epitélio superficial com muitas glândulas mucosas, lâmina própria de tecido conjuntivo frouxo e a muscular da mucosa com músculo liso. A submucosa é composta de tecido conjuntivo denso ou frouxo, com glândulas, vasos sanguíneos e plexos nervosos. A muscular possui duas camadas de fibras musculares lisas, a circular interna e a longitudinal externa. A camada serosa ou adventícia é a camada mais externa formada por tecido conjuntivo frouxo.
Palavras-chave: ema; morfologia; aparelho digestório.

ABSTRACT

DIGESTIVE SYSTEM MORPHOLOGY OF EMAS (*RHEA AMERICANA AMERICANA*, LINNAEUS 1758). This study aimed to describe the morphology of the digestive system of *Rhea americana americana*, Linnaeus 1758. The material was collected in Multiplication Center of Wild Animals of UFERSA, Mossoró-RN, were used rheas young wicth aged between two and six months, fifteen were allocated for studies of macroscopic and five of microscopic. After dissection it was found that the digestive system of rhea is composed of: tongue, esophagus, gastric proventriculus and ventricle, small intestine (duodenum, jejunum and ileum), large intestine (cecum and colon-rectum), and although the accessory organs liver and pancreas. Histologically verified the presence of four coats (mucosa, submucosa, muscular and serosa). The mucosa showed superficial epithelium with many mucous glands, lamina propria of loose connective tissue and muscle of the mucosa with smooth muscle. The submucosa consists of dense connective tissue or loose, with glands, blood vessels and nerve plexuses. The muscle has two layers of smooth muscle fibers, the internal circular and external longitudinal. The serous layer or adventitia is the outermost layer formed by loose connective tissue.
Keywords: ema; morphology; aparattus digestive.

INTRODUÇÃO

Segundo Morata (2004), apesar da riqueza de espécies da fauna silvestre nativa, o Brasil sempre subutilizou essa diversidade biológica, embora venha destacando-se nas últimas décadas, como um dos principais exportadores de alimentos. Ante as políticas e instrumentos de conservação

da biodiversidade governamentais adotadas, surgiu a exploração racional e sustentável de espécies de alguns animais silvestres com potencial zootécnico; dentre os quais destacaram-se a criação de: capivara, cateto, paca, jacaré do papo amarelo e ema. Tendo em vista que o interesse comercial para produção de emas vem crescendo e que são escassos na literatura dados acerca da morfologia dessas aves, decidiu-se por estudar a morfologia do aparelho digestório nestas, com o intuito de fornecer dados científicos importantes ao sucesso da produção animal.

MATERIAL E MÉTODOS

O material foi coletado no Centro de Multiplicação de Animais Silvestres da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró-RN, licenciado junto ao IBAMA como criadouro cientifico (Registro 14.492.004). Utilizou-se emas jovens com idade entre dois e seis meses, quinze destinaram-se a estudos de macroscopia e cinco de microscopia. Os animais foram inicialmente incisados para a exposição das vísceras e caracterização morfológica, sendo posteriormente fixadas em solução aquosa de formol a 10% por 48h para fixação completa. Logo após foram dissecadas e fotografadas. Para microscopia coletou-se fragmentos de aproximadamente 0,5 cm da língua, esôfago, proventrículo, ventrículo, intestinos, fígado e pâncreas, que foram fixadas em solução de formaldeído a 10% tamponado com solução de fosfato de sódio 0,1M, pH 7,2 a 4ºC e destinados a protocolo histológico, realizado com base na metodologia descrita por (TOLOSA et al. 2003). Os cortes obtidos foram corados com Hematoxilina-eosina e Tricômio de Masson. Para denominação das estruturas identificadas foi utilizado o Handbook of avian anatomy: *nomina anatomica avium* editado pelo International Commitee on Avian Anatomical Nomenclature.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após dissecação verificou-se que o aparelho digestório de emas é composto de: língua; esôfago; proventrículo e ventrículo gástricos; intestino delgado (duodeno, jejuno e íleo); intestino grosso (cecos e o cólon-reto); e os órgãos acessórios fígado e pâncreas. Histologicamente verificou-se a presença de quatro túnicas, à mucosa, submucosa, muscular e serosa. A mucosa apresenta epitélio superficial com muitas glândulas mucosas, lâmina própria de tecido conjuntivo frouxo e a muscular da mucosa com músculo liso. A submucosa é composta de tecido conjuntivo denso ou frouxo, com glândulas, vasos sanguíneos e plexos nervosos. A muscular possui duas camadas de fibras musculares lisas, a circular interna e a longitudinal externa. A camada serosa ou adventícia é a camada mais externa formada por tecido conjuntivo frouxo.

A língua de emas é pequena, grossa, de formato rombóide, com revestimento córneo, de superfície plana e coloração cinza, não foi possível observar papilas gustativas macroscopicamente

a exemplo do descrito por Rossi et al. (2005) para perdizes. Microscopicamente observou-se que a mesma é revestida por epitélio escamoso estratificado, possui glândulas salivares que se abrem para o meio externo através de seus ductos e contém papilas gustativas. O esôfago de emas é um tubo retilíneo de aspecto elástico com fibras longitudinais, sem dilatação, o que confere a ausência do papo, dispõem-se lateralmente a traquéia no seu lado direito e a veia jugular no seu lado esquerdo, assemelhando-se com o descrito por Bailey et al. (1997) para algumas espécies de gruiformes quando da sua localização estando em sua maior porção no antímero direito. Microscopicamente é revestido por epitélio pavimentoso estratificado não queratinizado, lâmina própria de tecido conjuntivo frouxo e numerosas glândulas túbuloacinosas.

O estômago é formado por duas estruturas: o estômago glandular ou proventrículo gástrico de formato fusiforme, que mantém sintopia à direita com o fígado e caudalmente com o baço; e pelo estômago mecânico ou ventrículo gástrico que possui uma pequena faixa de tecido muscular, é recoberto internamente por uma cutícula gástrica, tem formato ligeiramente oval e está separado do proventrículo por um istmo. O Ventrículo gástrico mantém íntimo contato com alça do duodeno, parte do jejuno e partes dorsais do ceco. Microscopicamente, o proventrículo gástrico é pregueado, revestido por epitélio simples cilíndrico e com presença de glândulas de aspecto tubular, encontradas também no ventrículo gástrico dispostas na camada mucosa revestidas por epitélio cúbico simples. Observa-se no ventrículo gástrico uma mucosa revestida por substância queratinóide, espessa e de coloração rosa suave e uma túnica muscular espessa. Tais características histológicas do estômago de emas correspondem aos encontrados por Catroxo, Lima e Capperallo (1997) em cardeal vermelho e Rossi et al. (2005) em perdizes, exceto pelo fato de que na ema os ductos das glândulas proventriculares serem revestidos de epitélio pseudoestratificado.

O intestino delgado é formado por três distintas regiões: duodeno, jejuno e íleo. O duodeno possui uma coloração cinza claro e forma de "U", contendo entre suas alças o pâncreas que as une por meio de ligamentos. Sua porção descendente estende-se da parte cranial da face direita do ventrículo gástrico, a maior parte de sua porção ascendente situa-se próximo ao jejuno, a direita e ao íleo e ao ceco a esquerda. O jejuno de coloração verde escuro é longo e formado por várias alças curtas dispostas uma sobre a outra no antímero direito da cavidade do corpo. O íleo de cor cinza é continuo com o jejuno e na linha ventral ao reto e cloaca situam-se os cecos, constituindo a região íleo-cecal. No limite entre jejuno e íleo observou-se em alguns dos animais a presença do divertículo de Meckel, deferindo do descrito por Kirk, Powlesland e Cork (1993) em kakapos e por Bailey et al. (1997) em algumas aves gruiformes. O intestino grosso é formado por dois longos e delgados cecos que tem seus óstios direcionados para o reto. A porção proximal de cada ceco distingue-se da porção média pelo seu diâmetro e pela coloração. A porção média distingue-se da

porção distal apenas pelo diâmetro do lúmem. O cólon-reto é curto de coloração variando de cinza a verde e continua-se caudalmente como um tubo de forma sinuosa até a cloaca.

Na análise histológica dos intestinos de emas verificou-se que, o duodeno é formado por vilos extensos, revestido por um epitélio pavimentoso pseudoestratificado contendo células caliciformes típicas, mucosa espessa e submucosa composta por tecido conjuntivo frouxo. O jejuno apresentou vilos longos e o íleo vilos de altura variável, estando, em ambos, revestidos por epitélio cilíndrico simples com células caliciformes. As camadas muscular e serosa foram típicas no jejuno e íleo. Os cecos e o cólon-reto caracterizam-se por apresentar mucosa formada por pregas longitudinais curtas e largas, revestidas por epitélio simples cilíndrico e glândulas com mesmo tipo de epitélio, a caracterização dos segmentos intestinais realizada por Illanes et al. (2006) em avestruzes assemelham-se aos encontrados para emas quanto à presença de um epitélio cilíndrico simples revestindo as vilosidades intestinais.

O fígado, de coloração vermelho escuro possui apenas um lobo direito e um esquerdo e superfície convexa e lisa, cranialmente relaciona-se sintopicamente com o ápice do coração, dorsalmente com os pulmões, esôfago e proventrículo gástrico e caudalmente com o ventrículo gástrico, baço, duodeno e parte do jejuno. Em alguns animais mais jovens a vesícula biliar, de cor castanha pôde ser observada. Em corte histológico verifica-se uma cápsula de tecido conjuntivo muito delgada revestida por uma fina camada de células mesoteliais e presença, nos lóbulos hepáticos, de veias centrais com sinusóides comunicando-se. Em alguns cortes identificou-se o ducto biliar, composto por um epitélio cúbico simples. O pâncreas é longo, achatado e de coloração amarelo claro. Dispõem-se ventralmente como uma fita fina formado por um lobo dorsal e um lobo ventral. Microscopicamente é composto por uma cápsula delgada de tecido conjuntivo denso, com discretos lóbulos separados por tecido conjuntivo capsular, e ductos pancreáticos com paredes compostas por epitélio cúbico. O fígado e pâncreas das emas apresentam padrão morfológico similar ao descrito para aves domésticas, quando comparado os resultados estabelecidos na literatura sobre aves, Illanes et al. (2006) e Samuelson (2007).

As estruturas que compõem o aparelho digestório de ema, relacionados à forma, topografia e componentes histológicos assemelham-se com o que preconiza a literatura para a maioria das aves.

LITERATURA CITADA

BALEY, T. A. et al. Comparative morphology of the alimentary tract and its glandular derivates of captive bustards. **Journal of Anatomy**. v. 191, p. 387-398, 1997.

CATROXO, M. H. B.; LIMA, M. A. I.; CAPPELLARO, C. E. M. P. D. M. Histological aspects of the stomach (Proventriculus and Gizzard) of the Red-Cardinal (*Paroaria gularis gularis*, LINNAEUS, 1766). **Rev. chil. anat.**, Temuco, v.15, n.1, p. 19-27, 1997.

ILLANES, J.; FERTILIO, B.; QUIJADA, M.; LEYTON, V.; VERDUGO, F. Descripción Histológica de los Diferentes Segmentos del Aparato Digestivo de Avestruz (*Struthio camelus var. domesticus*). ***Int. J. Morphol***., v. 24, n. 2, p. 205-214, 2006

INTERNATIONAL COMMITEE ON VETERINARY GROSS ANATOMICAL NOMENCLATURE. **Nômina anatômica veterinária.** 4. ed. Ithaca: Word Association on Veterinary Anatomists, 1994.

KIRK, E. J.; POWLESLAND, R.G.; CORK. S. C. Anatomy of the mandibles, tongue and alimentary tract of kakapo, with some comparative information from kea and kaka **NOTORNIS,** v. 40, p. 55-63, 1993.

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.

ROSSI, J. R.; BARALDI-ARTONI, S. M.; OLIVEIRA, D.; CRUZ, C.; FRANZO, V. S.; SAGULA, A. Morphology of glandular stomach and muscular stomach of the partrigde *Rhynchotus rufescens*. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 35, n.6, p.1319-1324, 2005.

SAMUELSON, D. A. **Texbook of veterinary histology**. Missouri: Elsevier, 2007. 546p.

TOLOSA, E. M. C.; RODRIGUES, C. J.; BEHEMER, O. A.; FREITAS NETO, A. G. Manual de técnicas histológicas normal e patológica. 2. ed. São Paulo: Manole, 2003.

Aplicação de Boas Práticas Agropecuárias (BPA's) para melhoria de qualidade do leite de cabra produzido em Mossoró-RN

Maria Rociene Abrantes[1]; Carolina de Gouveia Mendes[2]; Polastry Venícius Alves Diógenes[3]; Jean Berg Alves da Silva[4].

[1]Discente do curso de Medicina Veterinária da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, bolsista PIBIC/ UFERSA, pertencente ao Laboratório de Inspeção de Origem Animal (LIPOA); [2]Médica Veterinária Msc. em ciência Animal; [3] Discente do curso de Medicina Veterinária/ UFERSA; [4]Professor do Departamento de Ciências Animais da Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA; jeanberg@ufersa.edu.br , Km 47 da BR 110, Bairro Costa e Silva, Mossoró-RN, CEP: 59600-000.

RESUMO

O presente trabalho teve por objetivo verificar a aplicação de Boas Práticas Agropecuárias (BPA's) para melhoria de qualidade do leite de cabra produzido em Mossoró-RN. A qualidade do leite é definida por parâmetros de composição química, características físico-químicas e higiene. Para tanto foi determinado o número mais provável (NMP) de coliformes totais, termotolerantes, contagem padrão em placas e análises físico-químico para determinar o PC, Gordura, EST, ESD, Proteína, Lactose, pH e Densidade em 59 amostras de leite em duas etapas: sem orientação técnica e após orientação sobre as Boas Práticas Agropecuárias (BPA's). Os resultados analisados sem orientação técnica para coliformes totais e termotolerantes de 40 amostras variaram de <3 a >1100 e <3 a $7{,}5x10^4$ NMP respectivamente coliformes totais e termotolerantes e para bactérias mesófilas, cinco (12,5%) estavam fora dos padrões. Após a orientação das 19 amostras apenas duas (10,5%) encontravam fora dos padrões permitidos para bactérias mesófilas e para coliformes totais e termotolerantes houve uma variação de <3 a >1100 e <3 a $7{,}5x10^3$ NMP respectivamente. Para as análises Físico-químicas apenas uma amostra apresentou-se fora dos padrões quanto ao teor de proteína, Extrato Seco Desengordurado (ESD), Extrato Seco Total (EST), gordura e PH durante a segunda fase. As BPA's não tiveram resultados satisfatórios em relação aos microbiológicos, no entanto os resultados mostram que o leite caprino produzido no município de Mossoró-RN em geral é de boa qualidade.

Palavras-chave: Boas práticas; Cabra; Qualidade do leite; Mossoró

ABSTRACT

APPLICATION OF GOOD FARMING PRACTICES (GFP'S) TO IMPROVE THE QUALITY OF THE SHE-GOAT MILK PRODUCED IN MOSSORÓ-RN. The following experiment had as its goal to verify the application of Good Farming Practices (GFP's) to improve the quality of the she-goat milk produced in Mossoró – RN. The quality of the milk is defined by chemical composition parameters, physical-chemical characteristics and hygiene. For this purpose were determined the most likely number (NMP) of fecal coliforms, thermotolerants, pattern count in Petri dishes and physical-chemical analysis to determine the PC, fat, EST, ESD, protein, lactose, pH and density in 59 samples of milk, in two stages: without technical orientation and after orientation. The results obtained without technical orientation for total coliforms and for thermotolerants vary from < 3 to > 1100 and < 3 to $7{,}5x10^4$ NMP, respectively and for mesophilic bacteria, five (12,5%) were out of standard. After the orientation, out of the 19 samples, only two (10,5%) were out of permitted standards for mesophilic bacteria and for total coliforms, for thermotolerants there was a variation of < 3 to >1100 and < 3 e $7{,}5x10^3$ NMP respectively. For the physical-chemical analysis only one sample proved itself out of standards as to the protein content, defatted dry extract (ESD), total dry extract (EST), fat and pH during the second phase. Such results show that the GFP's did not have satisfactory efficiency when it came to microbiological, however the results confirm that the she-goat milk produced in Mossoró-RN is, as a whole, of good quality.

Keywords: Good Practices, Goat, Milk quality, Mossoró

INTRODUÇÃO

O leite de cabra tem mercado reduzido e específico, quando comparado ao de vaca, no entanto, seu nicho envolve consumidores sensíveis: idosos, doentes, convalescentes e também os alérgicos ao leite bovino. Isso porque a fração lipídica do leite caprino tem característica que tornam sua digestão mais fácil e a fração protéica possui características que normalmente não induz à respostas alergênicas (OLIVEIRA; HIANE; RAMOS, 2002; VAN DEN HEEVER,1984).

A composição físico-química do leite de cabra é bastante variável em função de múltiplos fatores, tais com raça, período de lactação, clima, estação do ano, alimentação, idade do animal e produção (BENEDET, CARVALHO, 1996).

Na grande maioria das fazendas leiteiras, a qualidade microbiológica é o fator mais crítico para a obtenção de leite de alta qualidade. A qualidade microbiológica pode ser definida como a estimativa da contaminação do leite por microrganismo, a qual está diretamente relacionada com a saúde da glândula mamária do rebanho e as condições gerais de manejo e higiene adotados na fazenda (FONSECA & SANTOS, 2007).

Durante a ordenha, condições inadequadas de produção e higiene comprometem a qualidade do leite, já que sujidades, microrganismos e substâncias químicas, presentes no próprio local de ordenha, podem ser imediatamente incorporados ao produto (OLIVEIRA; FONSECA; GERMANO, 1999).

Segundo Gottardir (2008) entre os indicadores comumente utilizados da qualidade higiênico-sanitária dos alimentos, encontram-se as contagens de coliformes e de estafilococos coagulase-positiva. Os coliformes são indicadores de contaminação fecal e do risco da presença de microorganismos patogênicos, que podem causar toxinfecções no consumidor.

Desta maneira, o objetivo desse trabalho foi avaliar a Aplicação de Boas Práticas Agropecuárias (BPA`s) na melhoria de qualidade do leite de cabra produzido em Mossoró-RN.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram coletadas 59 amostras leite de cabra de dez pequenos produtores no município de Mossoró, durante os meses de outubro de 2008 a fevereiro de 2009. Foram realizadas coletas dos produtores em duas etapas, sem orientação técnica e com orientação sobre as boas práticas de ordenha e avaliados a influência na melhoria da qualidade do leite. Inicialmente foi realizada uma visita para avaliar as instalações, o manejo de ordenha, a plataforma utilizada e a alimentação dos animais.

As amostras de leite foram colhidas diretamente do latão de armazenamento no Capril, logo após a ordenha da manhã após homogeneização. As amostras eram colocadas em frascos estéreis, e

encaminhadas acondicionadas para o Laboratório de Inspeção de Produtos de Origem Animal (LIPOA) da Universidade Federal Rural do Semi–Árido – UFERSA, onde foram realizadas as análises Físico-químicas e microbiológicas.

As análises físico-químicas do leite foram realizadas por análise ultrassônica com o uso do EKOMILK TOTAL®, seguindo as orientações do fabricante onde foi determinado o Ponto Crioscópico, Gordura, Extrato Seco Total, Extrato Seco Desengordurado, Proteína, Lactose, pH, Densidade.

Nas análises microbiológicas, ao chegar ao laboratório as amostras eram diluídas em água peptonada até a diluição de 10^{-4} (diluições sucessivas) e submetida à análise de coliformes totais, termotolerantes e contagem padrão de microrganismos mesófilos estritos e facultativos viáveis, de acordo com as recomendações da Instrução Normativa 62 de agosto de 2003 do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento do Brasil.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi examinado um total de 59 amostras de leite, sendo 40 amostras antes de orientação técnica e 19 após a orientação. Dos dez produtores participantes, todos participaram da primeira fase do trabalho e apenas seis da segunda fase devido à falta de produção já que as cabras não mais se encontravam em lactação.

Para análise microbiológica das 40 amostras de leite analisadas sem orientação técnica quanto a bactérias mesófilas apenas cinco (12,5%) estavam fora dos padrões permitidos com contagem acima de $5x10^5$ U ufc/mL já em relação a coliformes totais e termotolerantes os resultados variaram desde <3 a >1100 e <3 a $7,5x10^4$ NMP respectivamente. Das 19 amostras após a orientação apenas duas (10,5%) encontravam-se fora dos padrões permitidos e para coliformes totais e termotolerantes houve uma variação de <3 a >1100 e <3 a $7,5x10^3$ NMP respectivamente.

Dos seis produtores que participaram na primeira etapa da pesquisa apenas em três propriedades foram realizadas o mesmo número de coleta de leite que foram de quatro cada etapa, onde das 12 amostras de leite coletadas antes da orientação apenas duas estavam fora dos padrões permitidos em relação às bactérias mesófilas e para coliformes totais e termotolerantes os resultados variaram de <3 a >1100 e <3 a $2,0x10^4$ NMP respectivamente. Após a orientação técnica para contagem de bactérias mesófilas duas estavam fora dos padrões permitidos e em relação a coliformes totais e termotolerantes houve uma variação de <3 a >1100 e <3 a $7,5x10^3$ NMP respectivamente. Em outras duas propriedades realizaram quatro coletas antes e três após a orientação técnica, onde destas foram constatado apenas uma amostra fora dos padrões permitidos para bactéria mesófilas antes da orientação e nesta fase para coliformes totais e termotolerantes os

valores variaram de <3 a $4{,}0x10^6$ e <3 a $3{,}0x10^2$ NMP respectivamente. Após a orientação para coliformes totais e termotolerantes houve variação de $9{,}2x10^1$ a $1{,}1x10^5$ e <3 a $3{,}0x10^3$NMP respectivamente. Outra propriedade participou de apenas uma coleta após orientação. Foi verificado que após a orientação houve um aumento no número de amostras positivas para coliformes.

Quanto ao teor de proteína, Extrato Seco Desengordurado (ESD), Extrato Seco Total (EST) e PH apenas uma amostra de leite encontrou fora dos padrões recomendados pela legislação IN 37 com valores de 1,20%; 3,72%; 7,51% e 7,09 respectivamente. Outra amostra apresentou teor de gordura fora dos padrões com valor de 2,81%.

De acordo com os valores apresentados verificou-se que após a orientação técnica não ocorreu uma melhora quanto aos resultados microbiológicos comparando os resultados dos produtores que participaram das duas etapas deste trabalho.

A orientação passada aos criadores era quanto ao manejo dos animais no momento da ordenha, como também da limpeza dos materiais utilizados para este procedimento, higiene pessoal e sobre alimentação dos animais. Assim pode-se considerar que a Aplicação de Boas Práticas Agropecuárias (BPA`s) não foi completamente bem sucedida como foi evidenciado por Tavolaro (2004) quando estudava o Desenvolvimento de habilidades e técnicas de manejo sanitário aplicados a ordenhadores de leite de cabra de projeto educativo participativo, relata que a contagem de microrganismos não é uma ferramenta sensível para se medir mudanças de comportamento e o número de bactéria de alimentos pode flutuar pelas mais diferentes razões haja vista a abrangência das observações que se faz para se montar um plano de boas práticas. Este resultado deve-se a vários fatores como: incorreta orientação a respeito da ordenha higiênica, período chuvoso na segunda etapa que favorece um aumento na incidência de mastite e também a contaminação ambiental.

A pesquisa de bactérias do grupo dos coliformes é importante pela sua relação com a falta de higiene durante a ordenha, principalmente no pré - dipping ou mesmo à alta incidência de mastite ambiental no rebanho, ocasionalmente é devido a problemas na higienização de equipamento de ordenha (ANDRADE et al., 2008; FONSECA; SANTOS, 2007). Em relação a bactérias mesófilas foi verificado que um número de amostras com valores elevados foi baixa.

De acordo com os resultados físico-químicos do leite após a orientação técnica os resultados de ESD, PH, Lactose e Proteína apresentaram valores mais elevados, tais alterações devem-se a vários fatores que influenciam na sua composição. A composição físico-química do leite de cabra é bastante variável em função de múltiplos fatores, tais com raça, período de lactação, clima, estação do ano, alimentação, idade do animal e produção (BENEDET, CARVALHO, 1996).

Assim, pode-se concluir que o leite de cabra cru produzido no município de Mossoró é de boa qualidade, pois se encontram dentro das normas da legislação que regulam a qualidade do leite de cabra.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, P. V. D. de; SOUZA, M. R. de; PENNA, C. F. A. de M. ; FERREIRA, J. M. Características microbiológicas e físico-químicas do leite de cabra submetido à pasteurização lenta pós-envase e ao congelamento. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 38, n. 5, p. 1424-1430, 2008.

BENEDET, H.D.; CARVALHO, M.W. **Caracterização de leite de cabra no estado de Santa Catarina, Brasil**. Ciência e Tecnologia do Alimento, Campinas v. 16. P, 116-119, 1996.

FONSECA, L.F.L., SANTOS, M.V. **Estratégia para controle de mastite e melhoria da qualidade do leite**. Pirassununga: Manole, 2007. 314p.

GOTTARDIR, C.P.T. et. al. Qualidade higiênica de leite caprino por contagem de coliformes e estafilococos. **Ciência Rural**, v.38, n.3, mai-jun, 2008.

OLIVEIRA, C. A. F.; FONSECA, L. F. L.; GERMANO, P. M. L. Aspectos relacionados à produção, que influenciam a qualidade do leite. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v.13, n.62, p.10-16, jun. 1999.

OLIVEIRA, J.M.; HIANE, P. A.; RAMOS, M. I. L.; Característica físico-químicas do leite de cabra pasteurizado e congelado, produzido e congelado em Campo Grande-MS. Revista Higiene Alimentar, v. 6, n. 102/103, p. 107-109,2002.TAVOLARO, PAULA. **Desenvolvimento de habilidades e técnicas de manejo sanitário aplicados a ordenhadores de leite de cabra de projeto educativo participativo** / Paula Tavalaro.- São Paulo: P. Tavalaro, 2004.

Estudos complementares sobre a toxicidade pelo pereiro (*Aspidosperma pyrifolium*)

Nayanna Brunna da Silva Fonseca [1]; Maíra Conceição Jeronimo de Souza Lima[2]; Benito Soto Blanco[3]

[1] Bolsista do PIBIC/CNPq/UFERSA; [2] Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal – Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA); [3] Professor da Universidade Federal Rural do Semi-Árido – Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA) – Departamento de Ciências Animais – BR 110 km 47, 59625-900, Mossoró, RN – e-mail: soto-blanco@ufersa.edu.br

RESUMO

O presente projeto teve por objetivo determinar os efeitos tóxicos da *Aspidosperma pyrifolium* (pereiro). Foram administrados por via intraperitoneal em ratos concentrações de 1,0, 3,0, 10,0, 30,0 e 60,0 mg/kg do extrato aquoso e concentrações de 10, 20, 30 e 60 mg/kg de extrato etanólico. As ratas apresentaram alterações motoras em concentrações de extrato etanólico a partir de 20 mg/kg e causou letalidade em concentração a partir de 30 mg/kg. Em machos nenhuma das concentrações produziu alterações. Vinte ratas Wistar foram tratadas com 0, 10 ou 20 g/kg no 15º dia de gestação ou 20 g/kg do 15º ao 17º dias de gestação de *A. pyrifolium*, na forma solução aquosa do extrato etanólico da planta, administrado por meio de *gavage*. Assim, podemos verificar que o tratamento de ratas prenhes com *Aspidosperma pyrifolium* é capaz de promover toxicidade materna e efeitos teratogênicos caracterizados por redução no peso fetal.

Palavras-chave: *in vitro*, plantas tóxicas, abortamento.

ABSTRACT

BIOLOGICAL MODELS FOR EXPERIMENTAL STUDIES OF *Aspidosperma pyrifolium* ("PEREIRO") POISONING. The present work aimed to determine the toxic effects of *Aspidosperma pyrifolium* ("pereiro"). It were injected intraperitoneally in rats concentrations of 1.0, 3.0, 10.0, 30.0, and 60.0 mg/kg of aqueous extract and concentrations of 10, 20, 30, and 60 mg/kg of ethanolic extract. Female rats presented motor disturbances in concentrations of ethanolic extract from 20 mg/kg and it caused death in concentrations from 30 mg/kg. In male rats no concentration produced disturbances. Twenty female Wistar rats were dosed with 0, 10 or 20 g/kg at 15th day of gestation or 20 g/kg from 15th to 17th days of gestation of *A. pyrifolium*, at aqueous solution of plant, administered by gavage. Thus, it was verified that treatment of pregnant rats with *Aspidosperma pyrifolium* is able to promote maternal toxicity and teratogenic effects characterized by reduction on fetal weight.

Keywords: *in vitro*; poisonous plants; abortion.

INTRODUÇÃO

As plantas tóxicas podem representar significante impacto sobre a eficiência reprodutiva dos animais, ao promoverem efeitos indesejáveis tais como abortamentos, infertilidade e malformações. *Aspidosperma pyrifolium* é um arbusto da família *Apocynaceae* presente na caatinga, conhecido popularmente como pereiro. A ingestão das folhas desta planta por cabras prenhes é responsável pela ocorrência de abortamentos e partos de filhotes débeis em animais criados em sistema extensivo na região semi-árida nordestina. Estes efeitos tóxicos ocorrem durante o período seco, quando há escasses de alimentos, mas o pereiro permanece verde. Também ocorre no início do

período das chuvas, no qual a planta rebrota rapidamente (MEDEIROS et al., 2004; RIET-CORREA et al., 2006).

O presente projeto tem por objetivo determinar os efeitos biológicos da *Aspidosperma pyrifolium* (pereiro) em ratos, procurando encontrar seu mecanismo de ação, e desenvolver testes *in vitro* como método alternativo para futuros experimentos.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram testados diversos extratos obtidos a partir das folhas de *A. pyrifolium*. Foi obtido o extrato aquoso, equivalentes a até 3,0 mg das folhas/kg de peso vivo dos ratos. Administrou-se inicialmente por via intraperitoneal de 1,0 e 3,0 g/kg do extrato aquoso em 3 ratas. Posteriormente, o extrato aquoso foi concentrado por meio do uso de evaporador rotativo e em estufa e administrou-se por via intraperitoneal as doses de 10, 30 e 60 g/kg em três ratas por grupo. Também foi realizado o extrato etanólico, que posteriormente foi seco em evaporador rotativo, e o resíduo formado solubilizado com água destilada e filtrado. Esta solução foi administrada em grupos de três ratos machos e três fêmeas nas dosagens de 10, 20, 30 e 60 g/kg (folhas em relação ao peso vivo dos ratos), pela via intraperitoneal.

Vinte ratas Wistar foram tratadas com 0 (controle; 6 ratas), 10 (G10; 6 ratas) ou 20 (G20; 4 ratas) g/kg no 15^{o} dia de gestação ou 20 g/kg do 15^{o} ao 17^{o} dias de gestação (G20 - 3 d; 4 ratas) de *A. pyrifolium*, na forma solução aquosa do extrato etanólico da planta, administrado por meio de *gavage*. No 21^{o} dia, as ratas sofreram eutanásia, e tiveram o útero removido e pesado. Posteriormente, foi realizada abertura do útero e contagem do número de pontos de implantação, filhotes vivos e mortos, corpos lúteos e pontos de reabsorção. Os filhotes e as placentas foram individualmente pesados, sendo que os filhotes foram avaliados cuidadosamente para determinação de malformações externas, incluindo ocorrência de fenda palatina. A partir da diferença entre os números de corpos lúteos e de pontos de implantação, foi determinada a porcentagem de perda pré-implantação. Pela diferença entre os números de filhotes vivos e pontos de implantação, foi determinada a porcentagem de perda pós-implantação.

Foram calculadas as médias com seus respectivos desvios-padrão para cada parâmetro avaliado. As diferentes categorias foram comparadas estatisticamente pelo teste de análise de variância ANOVA, sendo a diferenciação das diferenças entre as médias pelo teste de Dunnett ou pelo teste ANOVA não paramétrica seguida pelo teste de Kruskal-Wallis. O nível de significância estatística foi estabelecido como $p<0,05$. As a

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As ratas tratadas com 1,0, 3,0, 10,0, 30,0 e 60,0 g/kg do extrato aquoso não apresentaram qualquer tipo de efeito biológico observável. O extrato etanólico administrado em grupos de três ratos machos e três fêmeas nas dosagens de 10 g/kg não causou qualquer alteração. Por outro lado, a administração de 20 g/kg resultou em alterações motoras nas três ratas tratadas, sendo letal para uma delas, e a dose de 30 g/kg foi letal para todas as ratas. Mas, os ratos machos tratados com doses de até 30 g/kg nada apresentaram, apresentando alterações motoras na dose de 60 g/kg.

As ratas não apresentaram diferenças significantes nos pesos nem no ganho de peso. Uma rata do grupo tratado com 20 g/kg no 15º dia de gestação morreu no dia seguinte à administração da solução. Foi realizada necropsia desta rata e foi verificado que não apresentava lesões mecânicas nem sinais de infecção; o único achado foi congestão em fígado, rins e pulmões. Assim, podemos verificar que houve importante efeito tóxico materno. Neste sentido, está bem determinado que a ocorrência de toxicidade materna é um fator reconhecido como responsável por alterações no desenvolvimento fetal, pois as interações materno-fetais são de alguma forma afetadas (KHERA, 1984; CHERNOFF et al., 1989). Foi observada toxicidade materna, o que indica que podem ter ocorrido distúrbios no organismo materno que pudessem prejudicar o desenvolvimento fetal.

Os resultados obtidos na avaliação da prole estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Parâmetros reprodutivos de ratas tratadas com 0 (controle), 10 (10) ou 20 (G20) g/kg no 15º dia de gestação ou 20 g/kg do 15º ao 17º dias de gestação (G20 - 3 dias) de *Aspidosperma pyrifolium* (pereiro). na forma solução aquosa do extrato etanólico da planta, administrado por meio de *gavage*.

	Controle	G10	G20	G20 - 3 dias
N	6	6	4	4
Fetos vivos	10±2,28	7,50±1,97	6,75±3,69	7,25±2,22
Fetos mortos	0	0	0	0
Pontos de implantação	10,7±1,75	8,00±2,19	9,00±1,41	8,00±2,45
Corpos lúteos	11,3±1,75	9,67±1,34	9,75±0,96	8,00±2,45
Peso dos fetos	3,81±0,30	3,02±0,35*	3,07±0,27*	2,96±0,46*
Peso das placentas	0,44±0,06	0,45±0,09	0,44±0,04	0,48±0,10
Perda pré-implantação	5,68±6,87	17,2±20,5	7,78±9,69	6,25±7,98
Perda pós-implantação	6,94±11,1	5,42±8,72	25,7±35,2	9,55±11,1

* $p<0,05$ em relação ao grupo controle (ANOVA seguida pelo teste de Bonferroni)

Dos parâmetros avaliados, apenas houve diferença significante ($p<0,05$) no peso dos fetos. Este é um importante achado, pois o peso fetal ou de nascimento é um importante parâmetro em estudos de teratologia (MANSON, 1989; BERNARDI, 2006). Assim, apenas por este parâmetro podemos afirmar que a *Aspidosperma pyrifolium* possui propriedade teratogênica.

Com base nos resultados obtidos, podemos verificar que o tratamento de ratas prenhes com *Aspidosperma pyrifolium* é capaz de promover efeitos teratogênicos caracterizados por redução no peso fetal. Por outro lado, o abortamento promovido por esta planta em caprinos não foi observado nos ratos. Assim, pode-se especular que os ratos apresentam sensibilidade a esta planta tóxica diferente dos caprinos.

LITERATURA CITADA

BERNARDI; M. M. Exposição a medicamentos durante o período perinatal. In: SPINOSA, H. S.; GÓRNIAK, S.L.; BERNARDI, M.M. **Farmacologia Aplicada à Medicina Veterinária**. 4. ed. Rio de janeiro: Guanabara Koogan: 2006. p: 691-699.

CHERNOFF, N.; ROGERS, J.M.; KAVLOCK, R.J. An overview of maternal toxicity and prenatal development: considerations for developmental toxicity hazard assessments. **Toxicology**, v.59, p.111-125, 1989.

KHERA, K.S. Maternal toxicity – a possible factor in fetal malformations in mice. **Teratology**, v.29, p.411-416, 1984.

MANSON, J.M. Test methods for assessing female reproductive and developmental toxicology. In: Hayes, A.W. **Principles and Methods of Toxicology.** New York: Raven Press, 1989. p.311-360.

MEDEIROS, R.M.T.; NETO, S.A.G.; RIET-CORREA, F.; SCHILD, A.L.; SOUSA, N.L. Mortalidade embrionária e abortos em caprinos causados por *Aspidosperma pyrifolium*. **Pesq. Vet. Bras.**, v.24, suplemento, p.42-43, 2004.

RIET-CORREA, F.; MEDEIROS, R.M.T.; DANTAS, A.F.M. *Plantas Tóxicas da Paraíba*. Patos: CSTR/UFCG e SEBRAE/PB, 2006. 54p.

STOLF, L.; GAVA, A.; VARASCHIN, M.S.; NEVES, D.S.; MONDADORI, A.J.; SCOLARI, L.S. Aborto em bovinos causado pela ingestão de Ateleia glazioviana (Leg. Papilionoideae). **Pesq. Vet. Bras.**, v.14, p.15-18, 1994.

Pesquisa de *Vibrio* spp. em coleções de águas marinhas e em molusco bivalve (*Anomalocardia brasiliana*) em três praias do litoral do município de Grossos, Rio Grande do Norte

Raimundo Neilson de Lima Amorim[1]; Francisco Marlon Carneiro Feijó[2]; Nilza Dutra Alves[3]; Paulo Moisés Lima[4]

[1]Aluno bolsista do programa PIBIC / UFERSA / CNPq – PICI / UFERSA, Laboratório de Microbiologia Veterinária da Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA, CEP 59625-900, Mossoró-RN, Brasil; [2]Departamento de Ciências Animais, Laboratório de Microbiologia Veterinária da Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA, CEP 59625-900, Mossoró-RN, Brasil (marlon@ufersa.edu.br); [3]Laboratório de Microbiologia Veterinária da Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA, CEP 59625-900, Mossoró-RN, Brasil; [4]Médico Veterinário, Mestre em Ciência Animal – Departamento de Ciências Animais, Km 47 BR 110, Caixa Postal 137, 59625-900, Mossoró-RN.

RESUMO

Foram avaliadas 36 amostras do molusco (*Anomalocardia brasiliana*) "in natura" e 36 amostras de água marinhas das praias Barra, Pernambuquinho e Alagamar pertencentes ao município de Grossos-(RN), a fim de investigar a presença de *Vibrio* spp. As coletas foram realizadas quinzenalmente durante o período de dezembro de 2008 a maio de 2009. Os bivalves e a água foram levados para o Laboratório de Microbiologia Veterinária da Universidade Federal Rural do Semi Árido (UFERSA) e em seguida para identificação dos microrganismos das amostras seguiu a metodologia obtida por Elliot *et al*., (2001). Dentre as espécies mais freqüente na água foram *V. parahaemolyticus* e *V. vulnificus* que totalizou 34,4% que por sua vez podem causar problemas de infecção segundo Trabulsi *et al*., (1999). *V. parahaemolyticus, V. cholerae* não tipificado representaram 32,8% dos microrganismos isolados nos moluscos *in natura* podendo causar surtos epidêmicos em humanos segundo Cabrera, *et al* (2004).
Palavras-chaves: *Anomalocardia brasiliana*; *Vibrio* sp.; Saúde Pública.

ABSTRACT

SEARCH *Vibrio spp*. IN COLLECTIONS OF MARINE WATERS AND MOLLUSC (*Anomalocardia brasiliana*) ON THREE BEACHES OF THE MUNICIPALITY OF GROSSOS, RIO GRANDE DO NORTE. Thirty-six samples of the mollusc (*Anomalocardia brasiliana*) "*in natura*" and thirty-six samples of marine water from the Barra, Pernambuquinho and Alagamar beaches (Grossos, RN) were evaluated to investigate the presence of *Vibrio spp*. Samples were collected every two weeks with during the period December 2008 to May 2009. Shellfish and water were taken to the Veterinary Microbiology Laboratory, Federal Rural University of the Semi Arido (UFERSA) and then to identify the microorganisms of the samples followed the method obtained by Elliot *et al.* (2001). Among the species most common in the water were *V. parahaemolyticus* and *V. vulnificus* which totaled 34.4% which in turn can cause problems of infection second Trabulsi *et al*., (1999). *V. parahaemolyticus, V. cholerae* typeless accounted for 32.8% of microorganisms isolated from fresh shellfish can cause outbreaks in humans second Cabrera, *et al* (2004).
Keywords: *Anomalocardia brasiliana*; *Vibrio* spp.; Public health.

INTRODUÇÃO

Todas as espécies pertencentes ao gênero *Vibrio* são típicas de ambientes marinhos e estuarinos, com necessidade de NaCl (2 a 3%) para o crescimento. Como o ambiente marinho é seu

nicho natural, os víbrios são facilmente isolados de peixes e crustáceos. Fatores como temperatura, salinidade e densidade algal influenciam a presença de víbrios no ambiente. O gênero compreende 34 espécies, destas, 13 podem causar doenças em humanos, incluindo infecções em feridas, septicemia e gastroenterites (HUSS *et al*., 2004). A espécie mais importante é *V. cholerae*, uma vez que ele é o responsável pela cólera, doença endêmica em extensas áreas do globo terrestre (TRABULSI *et al*., 1999). Muitas espécies de bivalves presentes em áreas intermareais são comestíveis e têm sido amplamente coletadas em várias regiões do Brasil e devido às riquezas dos recursos naturais do ecossistema aquático, muitas vezes, esses organismos constituem sua alimentação principal, quando não há nenhum outro recurso oriundo da pesca (BARREIRA, ARAÚJO, 2005). Muitos alimentos têm sido relacionados como causas das Doenças Transmitidas por Alimentos (DTAs) e infecções, no entanto, as pesquisas normalmente restringem-se a constatar a presença daquelas bactérias patogênicas clássicas, como *Salmonella*, *Shigella*, *Staphylococcus aureus*, *Clostriduim perfringens* e *Clostridium botulinum*. Nos últimos anos, têm acontecido alguns surtos de infecções relacionados a bactérias, que anteriormente não eram conhecidas. Dentre essas bactérias, agora classificadas no rol das possíveis causadoras de infecções alimentares, figuram algumas espécies do gênero *Vibrio* (VIEIRA, 2004). Alimentos de origem marinha têm sido apontados como fontes potenciais de contaminação por víbrio. A capacidade desses microrganismos em causar gastrenterite humana, sob a forma de surtos ou casos esporádicos associados ao consumo de moluscos *in natura* ou insuficientemente cozidos, aumenta sua importância para a Vigilância Sanitária de Alimentos (THOMPSON *et al*, 2004). Assim, objetiva-se conhecer as espécies de *Vibrios spp*, da região de Grossos-(RN)

MATERIAL E MÉTODOS

Coletou-se 36 amostras de molusco *Anomalocardia brasiliana* "in natura" e 36 amostras de água do mar pertencentes à comunidades das praias Barra, Pernambuquinho e Alagamar, localizadas no município de Grossos-(RN), durante o período de dezembro de 2008 a maio de 2009. Os moluscos com as valvas fechadas e a água foram coletados quinzenalmente e acondicionados em frascos estéreis, devidamente identificados e transportados em caixa isotérmica a temperatura entre 4-8 ºC e processados no Laboratório de Microbiologia Veterinária da Universidade Federal Rural do Semi Árido (UFERSA). Para pesquisa das espécies de *Vibrio* sp, os moluscos foram abertos assepticamente retirando-se a parte corpórea e o líquido intervalvar, sendo que 25g do molusco e 25ml da água foram adicionadas separadamente em 225 mL de água destilada estéril. A partir de então retirou-se uma alíquota de 1ml de cada diluição onde foram repicadas em água peptonada alcalina contendo 1% e 3% de NaCl, ou seja, dois tubos por amostra, e encubados em estufa

bacteriológica a temperatura de 37 ºC por um período de 18 a 24 horas. Após esse período as amostras foram repicadas a cada 24 horas em ágar tiossulfato citrato bile sacarose (TCBS), ágar nutriente acrescido 1% de NaCl e caldo infuso cérebro coração (BHI) acrescido 1% NaCl, respectivamente, caso tenha havido crescimento no meio de cultura anterior. Todas as passagens foram incubadas a 37 ºC por 24 horas. Passado 24 horas do último cultivo, realizou-se coloração de GRAM e seleção das cepas citocromo-oxidase, positivo, onde foram feitas as seguintes provas bioquímicas: a produção de acetoína no meio Voges-Proskauer, oxidação/fermentação de glicose, sacarose, arabinose e manitol, crescimento em água peptonada 0%, 3%, 6%, 8% e 10% e a utilização de aminoácidos como lisina, arginina e ornitina a fim de obter a identificação conclusiva das cepas (ELLIOT, *et al.* 2001).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados das amostras da água do mar pertencentes às praias Barra, Pernambuquinho e Alagamar do município de Grossos-(RN) permitiu o isolamento de 58 cepas bacterianas da água com as seguintes espécies: *Vibrio spp, V. cholerae* não tipificado, *V. parahaemolyticus, V. costicola, V. fluvialis, V. cincinnatiensis, V. furnissii, V. metschnikov, V. vulnificus, V. alginolyticus* e *V. hollisae.* Já dos moluscos *in natura* foram isoladas 64 cepas bacterianas obtendo-se as seguintes espécies: *Vibrio spp, V. cholerae* não tipificado, *V. parahaemolyticus, V. costicola, V. furnissii, V. metschnikov, V. vulnificus, V. mimicus* e *V. hollisae*, todos estão representados na Tabela 1.

Tabela 1: Espécies de *Vibrio sp,* caracterizadas a partir de coleções de águas marinhas e de moluscos (*Anomalocardia brasiliana) in natura*, pertencentes as praias Barra, Pernambuquinho e Alagamar, município de Grossos, Rio Grande do Norte.

ESPÉCIES	BARRA		PERNAMBUQUINHO		ALAGAMAR	
	ÁGUA	MOLUSCO	ÁGUA	MOLUSCO	ÁGUA	MOLUSCO
Vibrio spp	3	10	7	6	7	9
V. cholerae não tipificado	1	4	1	2	0	2
V. parahaemolyticus	3	3	5	5	6	5
V. costicola	0	2	2	3	2	1
V. fluvialis	3	0	0	0	1	0
V. cincinnatiensis	1	0	0	0	0	0
V. ordalli	0	1	0	0	0	0
V. furnissii	3	1	0	1	0	0
V. metschnikov	1	0	0	0	1	1
V. vulnificus	2	0	2	3	2	0
V. mimicus	0	0	0	1	0	1
V. alginolyticus	0	0	0	0	1	0
V. hollisae	1	0	2	1	1	2
TOTAL	18	21	19	22	21	21

Esses resultados encontrados em relação às espécies de víbrios nos moluscos e na água estão semelhantes aos resultados obtidos por Costa (2006) que identificou 89 cepas de *Vibrio* isoladas de amostras de água de captação, de viveiro e de camarão *Litopenaeus vannamei*, realizado no estuário do rio Coreaú-(CE). Contudo, Téllez *et al*. (1999), não encontrou nenhum *Vibrio* quando analisou a água destinada ao cultivo de ostras no México.

É importante ainda ressaltar a presença da espécie *Vibrio cholerae* não tipificado comparando com os resultados obtidos por Satriyamurthy *et al*. (1997), que também isolou cepas de *V. cholerae* não tipificado de amostras de água estuarinas e alimentos de origem marinha no sudeste da Índia. Semelhante também aos resultados encontrados por Costa (2006).

O *Vibrio parahaemolyticus* foi o microrganismo de maior freqüência das amostra de água como também de molusco onde esses resultados são semelhantes ao encontrados por Pereira, *et al* (2007), onde 44,9% dos microrganismo isolados foram positivos para essa espécie, que esta sendo uma das espécies mais estudas tendo em vista a ocorrência de surtos epidêmicos e casos isolados, particularmente após a ingestão de pescado e moluscos *in natura* ou insuficientemente cozidos (CABRERA, *et al*, 2004). Já em relação às outras espécies encontradas como *Vibrio hollisae*, *V. costicola*, *V. fluvialis*, *V. furnissii*, *V. vulnificus*, *V. alginolyticus*, *V. cincinnatiensis*, *V. metschnikovii* e *V. mimicus*, segundo Trabulsi *et al*., (1999), são encontradas raramente e estão associadas a problemas com diarréia e infecções.

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) estabelece um limite de 10^3de *V. parahaemolyticus*/g para pratos prontos para o consumo a base de pescado.

Apesar da quase inexistência de padrões legais para a concentração de *Vibrio* em pescado e da inexistência de padrões para água, a incidência no âmbito da Saúde Pública e na produção de camarão marinho nacional e internacional, podendo representar risco à saúde humana e comprometer a indústria camaroneira (RODRIGUES, *et al*, 2001)

A adoção de medidas preventivas e corretivas baseadas nas boas práticas de manufatura durante o processamento do molusco pode auxiliar na redução destes patógenos, prevenindo a ocorrência de doenças de transmissão alimentar. Além disso, a divulgação de informações sobre as corretas condições de estocagem como a refrigeração a 4 ºC, por exemplo, e a manipulação em condições adequadas de higiene representam aspectos importantes para a comercialização de moluscos bivalves de qualidade e baixo risco para a saúde humana.

LITERATURA CITADA

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução nº12 de 02 de janeiro de 2001. Ministério da Saúde. Brasil, 2001.

BARREIRA, C de A. R; ARAÚJO M. L. R. Ciclo reprodutivo de Anomalorcardia brasiliana (Gmelin, 1791) (Mullusco, bivalve, veneridae) na praia do conto da barra, Fortim, Ceára, Brasil. B. Inst. Pesca, São Paulo. v. 31, n. 1, p. 9-20. 2005.

CABRERA,G. M. E; VASQUEZ, S. C; QUINONES; RAMIREZ, E. I. Serologic and molecular characterization of *Vibrio parahaemolyticus* strains isolated from seawater and fish products of Gulf of Mexico. Applied Environmental Microbiology 70:6401-6406, 2004.

COSTA, R. A. Pequisa de *Vibrio* no cultivo do camarão marinho Litopenaeus vannamei no estado do Ceára.2006. 102f..Dissertação (Mestrado em Ciências Marinhas Tropicais) – Universidade Federal do Ceára, Fortaleza. 2006.

ELLIOT, E. L.; KAYSNER, C. A.; JACKSON, L & TAMPLIN, M. L. *Vibrio cholerae*, *V.parahaemolyticus*, *V. vulnificus* and other *Vibrio* spp. In: Food and Drug Administration – FDA, Bacteriological Analytical Manual. FDA, Center for Food Safety and Applied Nutrition –CFSAN, 2001.

HUSS, H.H.; ABABOUCH L. & Gram, L. Assessment and management of seafood safety and quality. Fisheries technical paper Nº44. Food and Agriculture Organization of the United Nation (FAO), Rome, 2004.

PEREIRA, C. S; VIANA, C. S; RODRIGUES, D. P. *Vibrios* patogênicos em ostras (*Crassostrea rhizophorae*) servidas em restaurantes no Rio de Janeiro: um alerta para a Saúde Pública**.** Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical, São Paulo, v. 3, n. 40, p. 300-303, 2007.

RODRIGUES, S.M.A.; GONÇALVES, E.G.R.; MELLO, D.M.; OLIVEIRA, E.G. & HOFER, E. Pesquisa de bactérias do gênero *Vibrio* em feridas cutâneas de pescadores do município de Raposa –MA. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical, v. 34, n. 5, p. 407-411, 2001.

SATHIYAMURTHY, K.; PURUSHOTHAMAN, A. & RAMAIYAN, V. Antibiotic-resistant *Vibrio cholerae* in Parangipettai coastal environs, South East India. Microb Drug Resist., v. 3, n. 3, p. 267-270, 1997.

TÉLLEZ, S. J.; OLIVA, M.; RAMÍREZ de LÉON, J. A. & VÁZQUEZ, M. Evaluación de la calidad microbiológica del ostión de "La Laguna Madre" de Tamaulipas (México). Cienc. Tecnol. Aliment., v. 2, n. 3, p. 152-157, 1999.

THOMPSON, F. L.; LIDA, T.; SWINGS, J. Biodiverty of *Vibrios.* Microbiology and Molecular Biology Reviews. v. 68, p. 403-431, 2004.

TRABULSI, L.R.; ALTERTHUMl, F; GOMPERTZ, O.F. & CANDEIAS, J.A.N. Microbiologia, 3ª edição, Editora Atheneu, São Paulo, 1999.

VIEIRA, R.H.S.F. Microbiologia, higiene e qualidade do pescado: teoria e prática, Livraria Varela, São Paulo, 2004.

Fatores de meio sobre características de desempenho ponderal no período pós desmama em bovinos da raça Santa Gertrudis

Renata Chaves Fernandes[1]; Andrezza Kyarelle Bezerra de Moura[2]; Diego Barrozo[3], Sandra Aidar de Queiroz[4], Patrícia Tholon[5]

[1]Bolsista do PICI/UFERSA. Graduada em Zootecnia na UFERSA, Mossoró-RN (chaves_renata@hotmail.com); [2]Graduada em Zootecnia na UFERSA, Mossoró-RN (andrezza_kyarelle@hotmail.com); [3]Aluno de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Genética e Melhoramento Animal da UNESP/FCAV, Jaboticabal-SP (diego.barrozo@yahoo.com.br); [4] Professora Adjunta – DZ/ MGA – FCAV – UNESP/Jaboticabal-SP; Bolsista CNPq (saquei@fcav.unesp.br); [5] Professora Adjunta I – DCAn/UFERSA, Mossoró-RN (ptholon@ufersa.edu.br).

RESUMO

O objetivo neste trabalho foi de estudar os efeitos ambientais ano, estação de nascimento (ESTN), fazenda, sexo, idade da vaca ao parto em anos (IDVANO), idade do animal no dia da pesagem (IDP), idade da vaca ao parto em dias (IVP) e grupo de contemporâneo (GC) sobre o desempenho ponderal no período pós desmama em bezerros da raça Santa Gertrudis. As informações de peso foram provenientes da Associação Brasileira de Santa Gertrudis – ABSG e foram utilizados peso ao ano (PA), peso ao sobreano (PS) e peso adulto (P24). Para análise dos dados foi utilizado o procedimento General Linear Models (GLM) do programa computacional SAS® (SAS, 2008), através de quatro modelos, cujos efeitos fixos foram as variáveis classificatórias ano, estação de nascimento, fazenda, sexo, idade da vaca ao parto em anos, grupo de contemporâneos e como co-variáveis idade do animal no dia da pesagem e idade da vaca ao parto em dias. Os efeitos ambientais mostraram-se significativos, revelando que foram importantes fontes de variação sobre o desempenho ponderal no período pós desmama, devendo ser corrigidos.
Palavras–chave: Peso ao ano; Peso ao sobreano; Peso adulto; Efeitos ambientais.

ABSTRACT

ENVIRONMENTAL FACTORS ON WEIGHT TRAITS IN THE POST WEANING IN CATTLE SANTA GERTRUDIS. The aim of this work was to study the environmental effects of year, season of birth (estn), farm, sex, age of cow in years (IDVANO), age of the animal on the day of weighing (IDP), age at calving in days (IVP) and contemporary groups (CG) on weight gain in the post weaning calves in Santa Gertrudis cattle. The weight information came from the Brazilian Association of Santa Gertrudis - ABSG and weight was used at year (PA), yearling weight (PS) and adult weight (P24). The GLM procedure of SAS ® computer program (SAS, 2008) was used to data analysis, in four models, which fixed effects were categorical variables year, season of birth, farm, sex, age of cow in years contemporary group and covariates such as age of the animal on the weighing and age at calving in days. The environmental effects proved significant, showing that were important sources of variation in weight gain in the period after weaning, should be corrected.
Keywords: Yearling weight; yearling weight; adult weight; environmental effects.

INTRODUÇÃO

O conhecimento dos fatores ambientais que afetam as características de crescimento, possibilita fazer a padronização de desempenho permitindo uma melhor comparação entre os indivíduos e estimativas mais precisas dos parâmetros genéticos (JORGE JUNIOR, 2002), evitando avaliar animais de maneira tendenciosa. Os efeitos de meio que atuam sobre o desempenho de

bovinos de corte (idade da vaca ao parto em dias, data juliana de nascimento e idade do bezerro ao desmame) são predizíveis, o que possibilita a estimação de fatores de correção para os mesmos. Fatores de correção permitem fazer ajustes matemáticos para os efeitos de ambiente predizíveis que atuam sobre a característica de interesse. Esses ajustes colocam os animais numa mesma base, tornando-os comparáveis, além de possibilitarem uma avaliação genética mais justa e livre de tendências, podendo ser aditivos ou multiplicativos.

O objetivo neste trabalho foi de estudar os efeitos ambientais ano, estação de nascimento (ESTN), fazenda, sexo, idade da vaca ao parto em anos (IDVANO), idade do animal no dia da pesagem (IDP), idade da vaca ao parto em dias (IVP) e grupo de contemporâneo (GC) sobre o desempenho ponderal no período pós desmama em bezerros da raça Santa Gertrudis.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no Departamento de Ciências Animais da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), campus de Mossoró (RN) e na UNESP-FCAV, campus de Jaboticabal. Os dados de desenvolvimento ponderal foram provenientes da Associação Brasileira de Santa Gertrudis (ABSG). De maneira geral, os animais foram pesados a cada quatro meses, portanto, estavam disponíveis cerca de 117.827 mil informações de pesagens tomadas durante os anos de 1990 a 2001. Foram formadas as características de pesos: peso ao ano (PA), peso ao sobreano (PS) e peso adulto (P24); compreendidas por intervalos de 90 dias de acordo com B.I.F. (2006), ficando assim o PA de 320-410 dias, PS de 502-590 dias e P24 de 685-775 dias.Foi realizada uma consistência preliminar dos dados, excluindo informações duvidosas relativas aos efeitos ambientais de peso, ano, idade da vaca ao parto em dias (IVP), pai, mãe, regime alimentar e data de nascimento. Foram excluídas informações de animais que não constavam à data de nascimento. Os nascimentos foram agrupados em trimestres , denominados de estação, foram agrupados dentro de ano de nascimento, com início em janeiro. Os animais foram classificados em grupos de contemporâneos (GC), formados por animais nascidos no mesmo ano, estação de nascimento e fazenda. Depois de realizada a consistência do arquivo de dados restaram 7.999 mil informações de pesos. As informações foram analisadas pelo procedimento GLM do programa computacional SAS® (SAS, 2008), utilizando quatro modelos apresentados a seguir:

Modelo 1: $Y_{ijklmo} = \mu + A_i + T_j + F_k + S_l + X_m + b_1(I_o - \bar{I}) + e_{ijklmo}$

Modelo 2: $Y_{ijklmnopq} = \mu + A_i + T_j + F_k + S_l + X_m + b_1(I_o - \bar{I}) + b_2(I_P - \bar{I})^2 + d_1(V_n - \bar{V}) +$

$+ d_2(V_q - \bar{V})^2 + e_{ijklmopnq}$

Modelo 3: $Y_{ilmo} = \mu + G_i + S_l + X_m + b_1(I_o - \bar{I}) + e_{ilmo}$

Modelo 4: $Y_{ilopnq} = \mu + G_i + S_l + b_1(I_o - \bar{I}) + b_2(I_P - \bar{I})^2 + d_1(V_n - \bar{V}) + d_2(V_q - \bar{V})^2 \; e_{ilopnq}$;

Onde:

$Y_{ijklmopnq}$ = observação de PA, PS e P24 referentes ao i-ésimo ano de nascimento, à j-ésima estação de nascimento, a k-ésima fazenda, l-ésima sexo, m-ésima idade da vaca ao parto em anos, o-ésima idade do animal no dia da pesagem e n-ésimo idade da vaca ao parto em dias; μ = média geral da população; A_i = efeito fixo do i-ésimo ano de nascimento; T_j = efeito fixo da j-ésima estação de nascimento; F_k = efeito fixo da k-ésima fazenda; S_l = efeito fixo do l-ésimo sexo; X_m= efeito fixo da m-ésima idade da vaca ao parto em anos; $(I_o - \bar{I})$= efeito linear da idade do animal no dia da pesagem; $(I_P - \bar{I})^2$= efeito quadrático da idade do animal no dia da pesagem; $(V_n - \bar{V})$ = efeito linear da idade da vaca ao parto em dias ; $(V_q - \bar{V})^2$ = efeito quadrático da idade da vaca ao parto em dias; b_1 e b_2 = coeficientes de regressão linear e quadrático, estimados para a idade do animal no dia da pesagem; d_1 *e* d_2= coeficientes de regressão linear e quadrático, estimados para a idade da vaca ao parto em dias; $e_{ijklmonq}$ = erro aleatório associado a cada observação, pressuposto normal e independentemente distribuído.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os efeitos ambientais corrigidos foram de grande relevância mostrando que possui efeito significativo sobre as características de desempenho ponderal pós desmama (PA, PS e P24). A co-variável IDP influenciou significativamente todos os modelos estudados atuando sobre os PA, PS e P24; comprovando que a idade do animal apresenta influência sobre os pesos pós desmama e deve ser considerado para o ajuste dos dados. O mesmo efeito foi observado por Muniz e Queiroz (1999) a idade do animal sobre ganho médio diário de peso da desmama até um ano de idade apresentou efeito significativo. As variáveis classificatórias ano e estação de nascimento influenciaram significativamente nos modelos 1 e 2 sobre os PA, PS e P24. Comprovando assim que o peso pós desmama vai depender do ano e da estação de nascimento. De um ano para o outro ocorrem várias mudanças como, por exemplo, a disponibilidade ou não de forragens, interferindo assim no ganho de peso dos animais. Os resultados encontrados para a variável ano estão de acordo com os encontrados por Mascioli *et al*. (2000) para a raça Canchim. Segundo Souza *et al.* (2002) os fatores de meio além de variar com as estações alteram-se também entre os anos. Conseqüentemente ocasionando pastagens de boa qualidade e abundantes. Todavia, em anos de secas prolongadas e geadas, a qualidade e quantidade das pastagens ficam prejudicadas, refletindo no ganho de peso dos animais, o mesmo sendo verificado neste trabalho. A variável fazenda apresentou efeito significativo em todos os modelos estudados. As diferentes formas de manejo, próprias de cada

fazenda, além das diferenças climáticas do rebanho, influenciando significativamente sobre os pesos pós desmama. No modelo 2 para o PA, a idade da vaca ao parto em dias (IVP) linear e quadrática apresentaram efeito significativo e no modelo 2 para o PS apenas o efeito linear foi significativo. No modelo 4 para os PA e PS, o IVP linear e quadrático foram significativos. No modelo 2 e 4, para o P24, o IVP linear e quadrático não foram significativos. Esses resultados discordam dos encontrados por Sousa *et al*. (2003) que nas idades pós desmama, a idade da mãe ao parto não foi significativa, pois supõe-se que o bezerro já seja totalmente independente na sua alimentação, e já tenha desenvolvido seu potencial genético para crescimento e habilidade de ingerir e digerir os alimentos disponíveis e convertê-los em tecidos. A variável IDVANO apresentou efeito significativo apenas para PA e PS, não sendo significativo para P24. De acordo com Moreira e Cardellino (1994) e Paz *et al*. (1999) a partir da desmama, o bezerro torna-se mais independente e a influência desse efeito tende a diminuir. Ao sobreano, espera-se que a influência materna seja reduzida, uma vez que o bezerro não está mais mamando. Em vista disso, o desempenho do animal reflete com mais clareza sua capacidade de crescimento no ambiente que lhe é oferecido. Os efeitos ambientais do grupo de contemporâneos (GC) sobre todas as características estudadas eram esperados, uma vez que os fatores ambientais que o definiram afetam o desempenho dos animais no período pós desmama. A variável GC apresentou efeito significativo nos modelos 3 e 4, justificando sua inclusão no modelo como forma de controle dos efeitos de ambiente. A variável classificatória sexo apresentou efeito significativo (p<0,01) em todos os modelos estudados e verificou-se também que os machos apresentaram maior peso que as fêmeas em todos os modelos que incluíram essa variável. Concordando assim com Souza et. al. (2002) que os machos foram mais pesados que as fêmeas em todas as idades estudadas (p<0,0001), evidenciando melhor desenvolvimento ponderal dos mesmos. Os resultados obtidos assemelham-se aos reportados por Santoro *et al*. (2000), Souza *et al*. (2000b), Wolf *et al*. (2001) entre outros, que estudando animais zebuínos, verificaram efeito significativo de sexo do produto sobre os pesos em várias idades. Souza (1997) relata que dentre os fatores que podem influenciar o peso dos bovinos encontra-se o sexo do bezerro. Em todas as idades os machos são mais pesados que as fêmeas, provavelmente devido à maior capacidade de ganho apresentado pelos machos, indicando nítido dimorfismo sexual. O estudo da influência do sexo sobre o peso do animal tem como objetivo não só quantificar a diferença entre os sexos, mas também o de possibilitar ajustes, para que se possam realizar comparações livres deste efeito.

Os efeitos ambientais mostraram-se significativos, revelando que foram importantes fontes de variação sobre o desempenho ponderal no período pós desmama, devendo ser corrigidos, para melhor estimativa do desempenho dos animais.

LITERATURA CITADA

BEEF IMPROVEMENT FEDERATION. **Guidelines for uniform beef improvement programs**. Raleigh: United State Department Agriculture - North Carolina State University, 2006.

JORGE JUNIOR, J. **Efeitos genéticos de ambiente sobre os escores visuais de conformação, precocidade e musculatura no período pré-desmama em bovinos da raça Nelore**. 2002. 70 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)- Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2002.

MASCIOLI, A. S., et al. Estimativas de parâmetros genéticos e fenotípicos e análise de componentes principais para características de crescimento na raça Canchim. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n.6, p.1654-1660, 2000.

MOREIRA, H. L. M.; CARDELLINO. R. A. Herdabilidade e repetibilidade e efeitos ambientais em bovinos Hereford. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.29, n.11, p.1795-1800, 1994.

MUNIZ, C. A. S. D.; QUEIROZ, S. A. Avaliação de características de crescimento pós-desmama de animais Nelores e cruzados no estado de Mato Grosso do Sul. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.4, p.713-720, 1999.

PAZ, C. C et al. Fatores de correção para ganho de peso médio diário no período do nascimento ao desmame em bovinos da raça Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.28, n.1, p.65-73, 1999.

SANTORO, K. R.; BARBOSA, S. B. P.; OLIVEIRA, J. C. V. Influência de efeitos fixos, sobre características de crescimento em bovinos Indubrasil, no estado de Pernambuco. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37., 2000, Viçosa. **Anais...** Viçosa: SBZ, 2000. CD-ROM.

SAS Institute, **SAS (Statistical Analysis System)**. Users guide. SAS institute Incorporation, Cary, NC. 2008.

SOUSA, J. E. R., et al. Influência dos fatores de ambiente no desempenho ponderal de bovinos da raça Nelore no Estado do Ceará. **Revista Ciência Agronômica**, v.34, n.2, p.133 – 138, 2003.

SOUZA, J. C. **Interação genótipo x ambiente sobre o peso ao desmame de Zebuínos da Raça Nelore no Brasil**. 1997. 122p. Tese (Doutorado em Genética) – Universidade Estadual Paulista, Botucatu.

SOUZA, J. C.; RAMOS, A. A.; SILVA, L. O. C.et al. Fatores do ambiente sobre o peso ao desmame de bezerros da raça Nelore em regiões tropicais brasileiras. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 30, n. 5, p. 881-885, 2000b.

SOUZA, J.C., et al. Efeito do Ambiente sobre o Peso de Bovinos da Raça Guzerá no Estado de São Paulo. **Archives of Veterinary Science**, v.7, n.1, p.57-63, 2002.

WOLF, J.; SOUZA, J. C.; SILVA, L. O. C. et al. Estudo de efeitos de meio sobre o peso aos 205 e 365 dias em animais da raça Guzerá em três regiões do Brasil. In: REUNION LATINO AMERICANA DE PRODUCION ANIMAL, 17., 2001, Ciudad dela Habana, Cuba. **Anais...** No Prelo.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Associação Brasileira de Santa Gertrudis – ABSG pela disponibilização dos dados de desenvolvimento ponderal, onde foi fundamental para a realização deste trabalho. Ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PICI/UFERSA), pelo apoio financeiro e incentivo à formação e pesquisa científica.

Vascularização Porta-Hepática e sua Distribuição Intraparenquimal em Catetos (*Tayassu tajacu* Linnaeus, 1758)

Roberto Sávio Bessa da Silva[1]; Marcio Nogueira Rodrigues[2]; Gleidson Benevides Oliveira[2]; José Fernando Gomes de Albuquerque[3]; Moacir Franco de Oliveira[4]

[1]Bolsista PICI/UFERSA - Curso de Medicina Veterinária – UFERSA (saviobessa@yahoo.com.br); [2]Bolsistas PIBIC/CNPq - Curso de Medicina Veterinária – UFERSA (marcio_medvet@yahoo.com.br); [3]Departamento de Ciências Animais – UFERSA (fernando@ufersa.edu.br); [4]Departamento de Ciências Animais – UFERSA (moacir@ufersa.edu.br) - Orientador

RESUMO

Com o objetivo de descrever a anatomia do fígado e seus componentes vasculares provenientes da veia porta hepática no cateto, foram estudados 10 animais oriundos do CEMAS/UFERSA, que foram sacrificados através da aplicação de propofol e cloreto de potássio. Para obtenção de moldes vasculares foi injetado acetato de vinil na veia porta. Os fígados foram separados e imersos em solução de H_2SO_4 a 30%, para corrosão do parênquima. Verificou-se que o fígado apresenta-se dividido nos lobos lateral e medial esquerdo, lateral e medial direito, e caudado com processo caudado. Ao inserir-se no parênquima hepático a veia porta divide-se nos ramos direito e esquerdo. O ramo direito emitiu vasos para os lobos lateral direito, caudado e medial direito, enquanto o ramo esquerdo emitiu vasos para os lobos lateral esquerdo, medial esquerdo, medial direito e caudado.
Palavras-chave: *Tayassu tajacu;* vascularização; fígado.

ABSTRACT

HEPATIC PORTAL VASCULARIZATION AND ITS INTRAPARENCHYMAL DISTRIBUTION ON PECCARIES (*Tayassu tajacu* Linnaeus, 1758). Having as a goal to describe the liver anatomy and its vascular components originated from the hepatic portal vein on the peccary, 10 animals from CEMAS/UFERSA were studied, they were euthanized with an application of propofol and potassium chloride. To obtain the vascular molds vinyl acetate was injected in the portal vein. The livers were separated and immersed on a H_2SO_4 solution at 30%, to corrode the parenchyma. It was observed that the liver is divided in lobes, which are the left lateral and medial, right lateral and medial, and caudate with the caudate process. When inserted on the hepatic parenchyma the portal vein is divided on the left and right branches. The right branch gave out vessels to the right lateral lobe, the caudate and the right medial, while the left branch gave out vessels to the left lateral lobe, left medial, right medial and caudate.
Keywords: Tayassu tajacu, vascularization, liver.

INTRODUÇÃO

O cateto, *Tayassu tajacu*, é um animal gregário que vive em diferentes habitats e é conhecido genericamente como porco-do-mato ou pecaris. São animais bastante semelhantes ao porco doméstico e ao javali. O comprimento do cateto adulto varia de 0,75 a 1,00 metro, a altura de 0,40 a 0,45 metros e o peso de 14 a 30 quilogramas. Tem pêlos longos, ásperos e espessos, geralmente pretos com anéis brancos em toda sua extensão que conferem a pelagem do animal uma tonalidade acinzentada. No dorso existe uma crina eréctil composta de pêlos que tendem a ser mais escuros do que os outros (NOGUEIRA FILHO, 1999).

Getty (1981) afirma que em suínos o fígado está dividido por três incisuras interlobares profundas - a lateral direita, a medial e a lateral esquerda; a última delas é consideravelmente a maior. Na parte dorsal do lobo lateral direito há o lobo caudado, que é claramente demarcado por uma fissura e é muitas vezes subdividido por uma fissura secundária. O processo caudado projeta-se para a direita e dorsalmente.

Nos tratados de Anatomia Veterinária, os informes a respeito da distribuição da veia porta são escassos. Bruni e Zimmerl (1947) afirmam serem três os ramos deste vaso que se distribuem no interior do parênquima hepático.

Os trabalhos efetuados em animais silvestres com o objetivo de sistematizar as vias bilíferas intra e extra hepáticas, resultam de dissecações em macaco prego (BORELLI *et al*., 1975); anta (MIGLINO *et al*., 1982); zebra (D'ERRICO *et al*., 1988); leão (PRADA *et al*., 1988); queixada (SOUZA et al., 2004). Em catetos, o resultado encontrado na literatura resulta de resumo em congresso, descrito por (SOUZA *et al*., 2004).

Considerando que as condições climáticas do nordeste impõem uma série de adaptações fisiológicas nos animais e que na literatura ainda não existe dados completos acerca da vascularização porta-hepática no *Tayassu tajacu*, decidiu-se por verificar o comportamento da veia porta ao se distribuir no parênquima hepático do fígado de catetos, como forma de contribuir com dados sobre a sua biologia.

MATERIAL E MÉTODOS

Para a realização do presente trabalho foram utilizados 10 (dez) catetos machos, jovens. Para o sacrifício dos animais utilizou-se Propofol como anestésico e cloreto de potássio. Em seguida os animais foram incisados medianamente para abertura das cavidades torácica e abdominal e conseqüente injeção de acetato de vinilite para obtenção dos moldes vasculares

A veia porta foi canulada em direção ao fígado para injeção de solução de vinil. O fígado foi separado do conjunto de vísceras abdominais e imerso em solução de H_2SO_4 a 30% até completa corrosão do seu parênquima.

Completada a corrosão os moldes foram lavados em água corrente e posteriormente analisados. Sendo as estruturas vasculares identificadas e denominadas com base na nomenclatura adotada pelo International Committee on Veterinary Gross Anatomical Nomenclature (2005).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quanto à morfologia do fígado do cateto observou-se que o mesmo é multilobulado e em todos os animais analisados apresentou-se com 5 lobos hepáticos. De acordo com sua posição em

relação a linha mediana, traçada no sentido crânio-caudal, os lobos hepáticos podem ser nominados como: Lobo Medial Esquerdo, Lobo Medial Direito, Lobo Lateral Direito, Lobo Lateral Esquerdo e Lobo Caudado acompanhado do Processo Caudado do Lobo Caudado.

Os lobos Medial Esquerdo e Medial Direito são, relativamente, maiores que seus adjacentes e apresentam-se, em todos os animais, parcialmente fundidos. Os lobos Lateral Esquerdo e Lateral direito são bem definidos, sendo o Lateral Esquerdo de maior tamanho.

Em apenas 20% dos animais o Lobo Lateral Direito apresentou-se acompanhado de Processo Papilar. É importante observar que, em suínos, GETTY (1981) afirma não se observar processo papilar.

Pesquisadores como Cooper e Schiller (1975) e Menezes et al. (2001b) descrevem a lobação do fígado de cobaias e cutias, respectivamente, e afirmam que este apresenta os lobos Lateral Esquerdo, Medial Esquerdo, Quadrado, Medial Direito, Lateral Direito e Caudado, com seus processos Caudado e Papilar, resultados que se assemelham aos encontrados no cateto, exceto pela pela ausência nestes do Lobo Quadrado e a baixa freqüência do Processo Papilar.

Ressalta-se que, nos animais estudados, não se observou a presença da vesícula biliar.

A veia porta no cateto é um vaso calibroso que se forma bem próximo a sua entrada no parênquima hepático. Logo após sua entrada no fígado a veia porta emitiu 2 vasos isolados de pequeno calibre para o Lobo Caudado em 6 animais. Em 1 animal, um único ramo foi emitido para o Lobo Caudado, enquanto no restante dos animais a veia porta não emitiu ramos diretamente ao Lobo Caudado.

Após a emissão desses pequenos vasos observou-se em todos os animais uma divisão da veia porta em dois ramos, denominados Ramo Direito e Ramo Esquerdo. Essa observação concorda com Sisson e Grossman (1959), Schwarze e Schroder (1970) e Nickel et al. (1981), os quais descrevem que a veia porta após penetrar no fígado, divide-se em dois ramos, um direito e outro esquerdo.

O Ramo Direito surge como um tronco comum que emite vasos, geralmente, para os lobos Lateral Direito, Medial Direito e Caudado. O lobo Caudado em dois espécimes recebeu 1 e 2 vasos do Ramo direito a partir de tronco comum. O lobo Lateral Direito recebeu do Ramo Direito, a partir desse tronco, 1, 2, 3 ou 4 ramos. O lobo Medial Direito recebeu 1 ou 2 ramos em 6 animais, enquanto nos outros 4 animais nenhum vaso partiu do Ramo Direito para o lobo Medial direito.

O Ramo Esquerdo serve de via comum emitindo vasos, geralmente, para os lobos Medial Direito, Medial Esquerdo, Lateral Esquerdo e Lobo Caudado. A partir do seu surgimento, o Ramo Esquerdo emitiu diversos pequenos vasos, sendo aproximadamente 6 para o lobo Medial Direito. Em 4 animais, logo após a bifurcação da veia porta, o ramo esquerdo emitiu um vaso de médio calibre para o esse mesmo lobo. Em 3 animais o Ramo Esquerdo emitiu ainda 1 ou 2 vasos para o

Lobo Caudado. A partir daí o Ramo Esquerdo emitiu, de forma variável, 1 (10%), 2 (30%), 3 (30%) ou 4 (30%) vasos de médio calibre para o lobo Lateral Esquerdo. No animal em que o lobo Lateral Esquerdo recebeu um único vaso proveniente do Ramo Esquerdo, o mesmo apresentou-se como um tronco comum que originou três vasos de médio calibre. O lobo Medial Esquerdo recebeu do Ramo Esquerdo, antes de sua divisão final, 1 e 3 vasos de médio calibre, em respectivamente 90% e 10% dos animais. O lobo Medial direito recebeu do Ramo Esquerdo, ainda antes de sua divisão final, 1, 2 ou 3 vasos de médio calibre, em respectivamente 80%, 10% e 10% dos animais analisados. Destaca-se, no entanto, que na maioria dos animais o Ramo Esquerdo terminou em uma bifurcação, com ramos para os lobos Medial Esquerdo e Medial Direito, e em um único caso em uma trifurcação que enviou vasos somente ao lobo Medial Esquerdo.

LITERATURA CITADA

BORELLI, V.; PRADA, I.L.S.; FERNANDES FILHO, A.; ANDRETTO, R. Contribuição ao estudo do sistema excretor do fígado em animais silvestres. II. Vias bilíferas do macaco prego (*Cebus sp*.) **Revista da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia**. Univ. S. Paulo, v.12, p.67-94, 1975.

BRUNI, A.C.; ZIMMERL, U. **Anatomia degli animali domestici**, Milano: Vallardi,1947. p.381.

COOPER, G.; SCHILLER, A L. **Anatomy of the guinea pig**. Cambridge: Harvard University Press, 1975. p. 167-168.

D'ERRICO, A.A.; PRADA, I.L.S.; FERNANDES FILHO, A. Contribuição ao estudo das vias bilíferas na zebra (*Equus zebra* L.1758). In: SEMANA DE MEDICINA VETERINÁRIA. 2., São Paulo,1983. **Anais:** p.7.

GETTY, R. **Anatomia dos animais domésticos**. 5 ed., Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1981. v.1.

INTERNATIONAL COMMITEE ON VETERINARY GROSS ANATOMICAL NOMENCLATURE. **Nomina anatômica veterinária.** 5. ed. Ithaca: World Association on Veterinary Anatomists, 2005.

MENEZES, D. J. A.; CARVALHO, M. A. M.; MACHADO, G. V.; CAVALCANTE FILHO, M. F. Distribuição intraparenquimal da veia porta hepática na cutia (Dasyprocta aguti – RODENTIA: MAMMALIA). **Archives of Veterinary Science**, v.6, n.2, p.1-7, 2001b.

MIGLINO, M.A.; PRADA, I.L.S.; D'ERRICO, A.A.; SOUZA, W.M. Contribuição ao estudo do sistema excretor do fígado em animais silvestres. V. Vias bilíferas da anta (*Tapirus americanus*). In: SEMANA DE MEDICINA VETERINÁRIA. 1., São Paulo,1982. **Anais:** p.38.

NICKEL, R.; SCHUMMER, A.; SEIFERLE, E.; SACK, W. O. **The viscera of the domestici mammal.** Berlin: Paul Parrey,1981. p.260-1.

NOGUEIRA FILHO,S.L.G. **"Criação de Cateto e Queixada"**. Viçosa: CPT, 1999. 70p.

PRADA, I.L.S.; D'ERRICO, A.A.; BORELLI, V.; SOGORB, S.F. Contribuição ao estudo do sistema excretor do fígado em animais silvestres. III. Vias bilíferas do ratão do banhado (*Myocastor coypus*). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ANATOMIA.13.; CONGRESSO LUSO-BRASILEIRO DE ANATOMIA,4., Belo Horizonte,1988. **Anais:** p.185.

SCHWARZE, E.; SCHRODER, L. **Compendio de anatomia veterinaria**. Zaragoza: Acribia, 1970. p.104.

SISSON; GROSSMAN, J. D. **Anatomia de los animales domésticos**. Barcelona: Salvat, 1959. p.685

SOUZA, W. M.; SOUZA, N. T. M.; CUSTÓDIO, A. A.; CARVALHO, R. G.; MIGLINO, M. A. Estudo Morfológico do fígado do cateto e do queixada e a distribuição das veias hepáticas. Int. J. Morphol., v.21, n.1, p.73, 2003. In: CONGRESSO DE ANATOMÍA DEL CONO SUR, 4. 2004, **Resumos...,** Temuco (Chile): 2004.

Monitoramento físico e químico de ecossistemas aquáticos da bacia hidrográfica do Rio Apodi/Mossoró

Rodrigo Sávio T. de Moura[1], Luciana Lucia de Oliveira Dantas[2], Gustavo Henrique Gonzaga da Silva[3]

[1] Bolsista PICI – Aluno de Engenharia de Pesca (rosatemo@bol.com.br); [2] Bolsista PIBIC – Aluna de Engenharia de Pesca; [3]Departamento de Ciência Animal, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, RN, Brasil (gustavo@ufersa.edu.br); Apoio Financeiro: Petrobras

RESUMO

O objetivo do estudo foi caracterizar os ambientes aquáticos da bacia hidrográfica do rio Apodi/Mossoró, quanto aos seus parâmetros físico-químicos, avaliando o grau de interferência antrópica a que estes ambientes estão submetidos e verificar a existência de um gradiente de características limnológicas. Foram realizadas 4 coletas trimestrais, em 24 estações de amostragem; onde foram determinadas *in situ* as variáveis Temperatura, pH, Salinidade, Turbidez, Oxigênio Dissolvido e Condutividade Elétrica. Amostras de água foram levadas a laboratório para posterior análise das concentrações de Fosfato, Nitrato e Nitrito; Nitrogênio Amoniacal, Demanda Bioquímica de Oxigênio, Demanda Química de Oxigênio, Cloretos, Alcalinidade Total, Ferro Dissolvido, Sulfato e Coliformes Fecais. A Análise dos Componentes Principais permitiu a ordenação dos pontos de amostragem em cinco grupos distintos. Enquanto os agrupamentos C e D caracterizaram-se por possuir elevados valores de nutrientes e coliformes fecais, os grupos A e B mostraram os valores mais reduzidos para todas as variáveis. O agrupamento E foi caracterizado pelos elevados teores de cloretos e salinidade. Os valores médios de nitrogênio amoniacal e fosfato apresentaram aumento em trechos com despejo de poluição orgânica, porém, após estes locais foi verificado um processo de autodepuração. Assim, devido à interferência antrópica, não foi possível estabelecer um gradiente de características físico-químicas e constatou-se que os trechos próximos aos centros urbanos estão com a qualidade da água comprometida por poluição orgânica.
Palavras-chave: Semi-Árido; Limnologia; Caracterização.

ABSTRACT

PHYSICAL AND CHEMICAL MONITORING OF AQUATIC ECOSYSTEMS OF THE RIVER BASIN APODI/MOSSORÓ. The aim of this study was to characterize the aquatic ecosystems of the river basin Apodi/Mossoró, in relation to their physical and chemical parameters, evaluating the degree of anthropogenic interference with these environments are subjected, to verify the existence of a gradient of limnological characteristics. Four collections were made in a quarterly period, in 24 sampling stations, where was measured *in situ* the variables Temperature, pH, Salinity, Turbidity, Dissolved Oxygen and Electrical Conductivity. Water samples were taken for further laboratory analysis of concentrations of Phosphate, Nitrate and Nitrite, Ammonium Nitrogen, Biochemical Oxygen Demand, Chemical Oxygen Demand, Chloride, Total alkalinity, Dissolved Iron, Sulfate and Fecal Coliforms. The Principal Component Analysis allowed the ordination of sampling points in five separate groups. The groups C and D were characterized by having high levels of nutrients and fecal coliform bacteria, groups A and B showed lower values for all variables. The group E was characterized by high levels of chloride and salinity. Average values of nitrogen and phosphate showed an increase in sections with waste organic pollution, but after these sites occurred a self-cleansing process. Thus, due to anthropogenic interference was not possible to establish a gradient of physical and chemical characteristics and was verified that in the sites near urban centers the water quality was committed by organic pollution.
Key-words: Semi-Arid; Limnology; Characterization.

INTRODUÇÃO

A bacia hidrográfica vem sendo utilizada como um modelo mais abrangente de conceituar e compreender um ecossistema, visto que os ambientes lóticos fazem parte de sistemas maiores, que envolvem os aspectos de geologia, vegetação, clima e uso e ocupação do solo, sendo formados por um mosaico de subsistemas funcionais interligados por processos bióticos e abióticos (HENRY-SILVA & CAMARGO, 2000). É importante ressaltar, que atualmente novos paradigmas têm direcionado os estudos e manejo de bacias hidrográficas, incorporando conceitos como o Contínuo Fluvial (VANOTE *et al*., 1980) e a Teoria da Espiral de Nutrientes (ELWOOD *et al*., 1985).

A bacia do rio Apodi/Mossoró é a segunda maior do estado, abrangendo 52 municípios e com uma área de 14.276 km^2. Possui ambientes relativamente preservados, principalmente próximos à região de nascente. Entretanto, o avanço da urbanização e o concomitante aumento no grau de interferência antrópica têm aumentado a quantidade de trechos poluídos. Os ecossistemas aquáticos continentais são extremamente vulneráveis a esses impactos, sendo a emissão de efluentes orgânicos o maior responsável pelas alterações neste ambientes (CAMARGO *et al*., 1995).

Assim, o objetivo deste estudo foi avaliar as características físico-químicas dos ecossistemas aquáticos da bacia hidrográfica do rio Apodi/Mossoró. Realizando o monitoramento e a caracterização dos corpos hídricos no intuito de: (i) Verificar a existência de um gradiente de características físico-químicas nos ecossistemas aquáticos estudados; e (ii) Avaliar o grau de impacto antrópico a que os diferentes ambientes da bacia estão submetidos.

MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo foi a Bacia Hidrográfica do Rio Apodi/Mossoró, Estado do Rio Grande do Norte, Brasil. Abrangendo 52 municípios com um total de 14.276 km² de área com 210 km de extensão, é a segunda maior bacia hidrográfica do estado. Foi realizado o monitoramento de 24 estações de amostragem, distribuídas desde a nascente até a região estuarina da bacia hidrográfica do Rio Apodi/Mossoró, no Semi-Árido do Rio Grande do Norte. O estudo foi realizado ao longo de um ano, em quatro coletas de freqüência trimestral, iniciando em Julho/2008 e finalizando em Abril/2009. Foram selecionadas 24 estações de amostragem, abrangendo desde a nascente até a região estuarina; que foram georeferenciadas com um equipamento GPS (*Global Positioning System*). Foram mensurados *in loco* os parâmetros diretos: Temperatura, pH, Salinidade, Turbidez, Oxigênio Dissolvido (OD) e Condutividade Elétrica (CE).

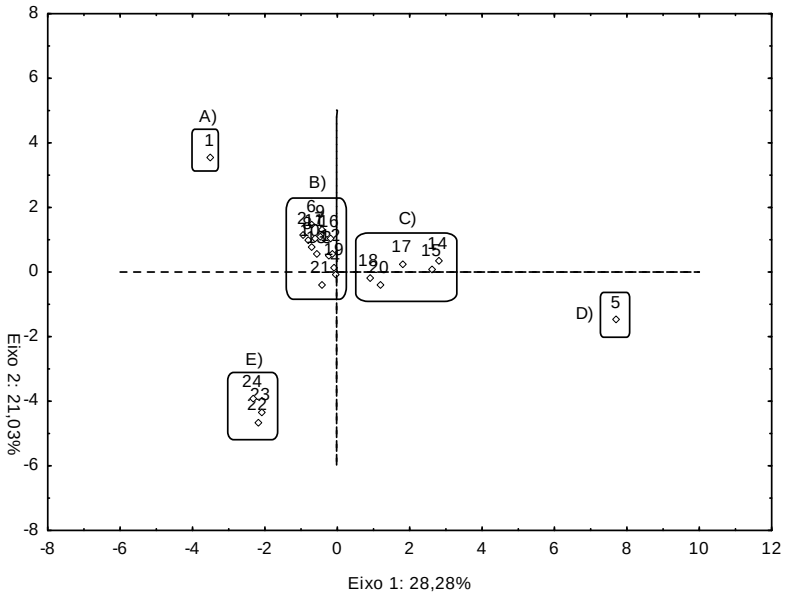
Amostras de água foram ainda coletadas e armazenadas para posterior análise em laboratório de Fosfato (GOLTERMAN *et al*., 1978); Nitrato e Nitrito (MACKERETH *et al.*, 1978); Nitrogênio Amoniacal (N-Amoniacal) (KOROLEFF, 1976); Oxigênio Dissolvido; Demanda

Bioquímica de Oxigênio (DBO), Demanda Química de Oxigênio; Cloretos, Alcalinidade Total, Ferro Dissolvido, Sulfato e Coliformes Fecais.

No que refere à análise dos dados, foi aplicada a Análise dos Componentes Principais no intuito de ordenar, a partir das correlações entre as variáveis físicas e químicas, os ecossistemas lóticos da bacia hidrográfica do rio Apodi/Mossoró.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Análise dos Componentes Principais (ACP) resumiu 49,31% da explicação dos dados em seus dois primeiros eixos (Figura 1). As variáveis Fosfato, Nitrito, N-Amoniacal, DBO e Coliformes Fecais estiveram positivamente correlacionadas com o eixo 1 da análise; enquanto que CE, Salinidade e Cloretos estiverem correlacionadas negativamente com o eixo 2 da ACP. O valor de correlação foi adotado como sendo igual a |0,6|.



Variáveis	Eixo 1	Eixo 2
T (ºC)	0,43	-0,47
CE (mS/cm)	-0,37	-0,88
Turb. (UNT)	0,21	-0,41
pH	0,26	-0,51
Sal. (ppm)	-0,37	-0,89
Clor. (mg/L)	-0,38	-0,89
Alc.T. (mg/L)	0,59	-0,33
Fe Diss. (mg/L)	0,48	0,10
Sulfato (mg/L)	0,21	0,29
Fosfato (mg/L)	0,87	-0,08
Nitrato (mg/L)	-0,10	-0,45
Nitrito (mg/L)	0,80	-0,08
N-Amonia. (mg/L)	0,89	-0,17
OD (mg/L)	0,01	-0,26
DBO (mg/L)	0,81	-0,25
DQO (mg/L)	0,02	-0,02
Col. F *(NMP)	0,78	-0,05
% Explicação	28,28	21,03

Figura 1. Ordenação pela Análise dos Componentes Principais dos pontos de coleta da bacia hidrográfica do rio Apodi/Mossoró, em relação às variáveis físicas, químicas e microbiológicas.

O agrupamento “A” compreende apenas o ponto 1, que se localiza na região de nascentes da bacia e apresenta os menores valores para as variáveis estudadas. A região de nascentes se caracteriza por estar relativamente preservada, longe de pontos de emissão de poluição e com mata ciliar ainda presente. O agrupamento “C” representa pontos localizados dentro do município de Mossoró (a exceção do ponto 20); caracterizados pelos altos teores de nutrientes, DBO e Col. Fecais, oriundos principalmente das descargas de efluentes urbanos lançados *in natura* no rio. Já o agrupamento “D” contém apenas o ponto 5 (município de Pau dos Ferros), que apresentou valores

extremamente elevados e discrepantes para as variáveis consideradas; devido principalmente ao lançamento de efluentes urbanos/industriais e dos resíduos de criações de animais próximas a este ponto. Já o agrupamento "E" reuniu os pontos mais próximos da região estuarina da bacia, e já próximo da região das salinas; apresentando assim altos valores de salinidade, cloretos e CE. Os demais pontos amostrais (agrupamento B) apresentaram valores relativamente reduzidos para as variáveis consideradas.

Ao se analisar os valores médios de nutrientes (Figura 2) nas estações de amostragem não é possível estabelecer um gradiente de características, entretanto percebe-se no ponto 5 uma elevada interferência antrópica, aumentando as cargas de nutrientes deste trecho do rio. Outro trecho que merece atenção são os pontos dentro do município de Mossoró (12 à 19), onde percebemos um gradiente ascendente até o ponto 15, a partir de onde as concentrações de nutrientes passam a decair; em seguida temos uma fonte pontual de poluição orgânica (ponto 20). Palma-Silva (1999) constatou que no trecho mais impactado do Rio Corumbataí, o teor médio de fósforo total foi de 0,3 mg/L; enquanto que Henry-Silva & Camargo (2000) encontraram valores de fosfato de 1,2 mg/L no Ribeirão Claro, que recebia um grande aporte de esgotos domésticos. Fica evidenciado o alto nível de poluição orgânica a que certos trechos do rio Apodi/Mossoró estão submetidos.

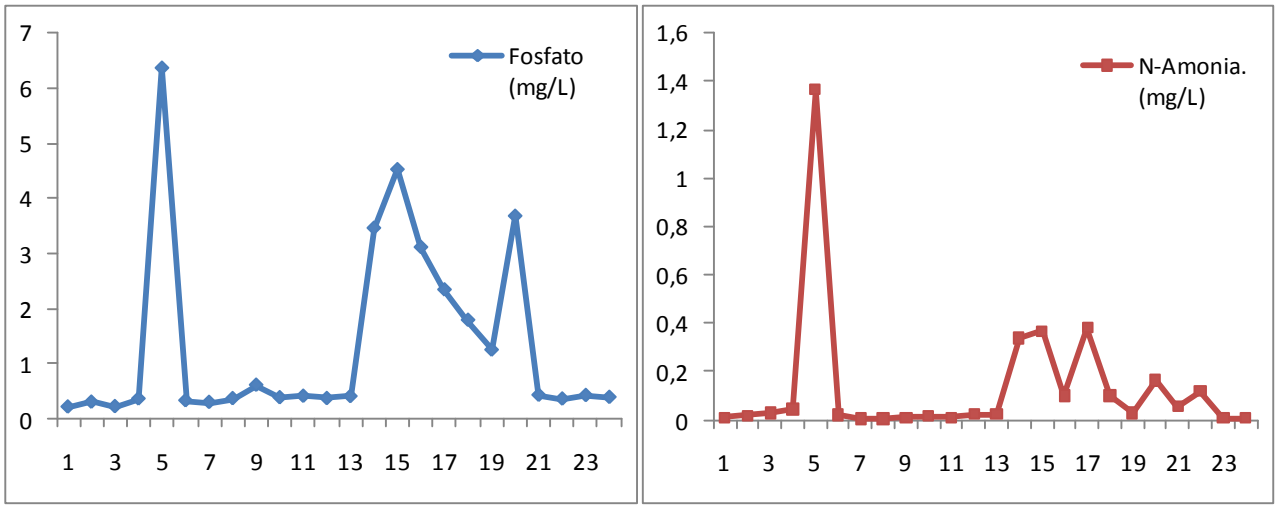


Figura 2. Valores médios de N-Amoniacal e Fosfato ao longo das estações de amostragem da bacia hidrográfica do rio Apodi/Mossoró.

Concluímos que devido às diversas interferências a que o rio está submetido, não foi possível estabelecer um gradiente de características físico-químicas ao longo da bacia hidrográfica do rio Apodi/Mossoró. Estas intervenções alteram sensivelmente suas características físico-químicas, em especial nos grandes aglomerados urbanos, porém, há um processo de autodepuração,

onde, após o trecho de influência antrópica, o ambiente tende a mitigar o efeito das perturbações sofridas.

LITERATURA CITADA

Camargo, A.F.M., Bini, L.M. & Schiavetti, A. 1995. *Avaliação dos impactos provocados pelas descargas de esgotos orgânicos em alguns corpos d´água do município de Rio Claro.* In: Esteves, F.A. (ed.) Oecologia Brasiliensis. I: Estrutura e funcionamento e manejo de ecossistemas brasileiros. Instituto de Biologia, Rio de Janeiro. P.395-405.

Elwood, J.W., Newbold, J.D., O'neill, R.V. & Van Winkkle, V. 1983. Resource Spiralling an Operational Paradigm for Analysing Lotic Ecosystem. pp 3-27 In: T.D. Fontaine & S.M. Bartell (Eds.) Ann Arbor Science Publishers.

Golterman, H.L.; Climo, R.S.& Ohnstad, M.A.M. 1978. *Methods for physical and chemical analysis of fresh waters*. 2.ed. Oxford: IBP, 213p.

Henry-Silva, G.G., Camargo, A.F.M. 2000. Impacto do lançamento de efluentes urbanos sobre alguns ecossistemas aquáticos do município de Rio Claro (SP). *Revista Ciências Biológicas e do Ambiente*, 2(3): 317-330.

Koroleff, F. 1976. Determination of nutrients. In: Grasshoff, K. (ed). *Methods of seawater analysis*. New York: Verlag Chemie Weinhein, 117-181.

Mackereth, F.J.H.; Heron, J. & Talling, J.F. 1978. *Water analysis: some revised methods for limnologists.* London: Freshwater Biological Association, 121p.

Palma-Silva, G. M. 1999. Diagnóstico ambiental, qualidade da água e índice de depuração do Rio Corumbataí - SP. Rio Claro, 155 p. Tese (Doutorado). CEA, UNESP.

Vanote, R.L.; Minshall, G.W.; Cummins, K.; Sedell, J.R. & Cushing, C.E. 1980. The river continuum concept. *Can J. Fish. Aquat. Sci*., 37:130-137.

Caracterização Clínica e Laboratorial das gastroenterites em cães no Semi-Árido Nordestino

Romeika Herminia de Macedo Assunção Pereira[1]; Nilza Dutra Alves[2]; Francisco Marlon Carneiro Feijó[2]; Ana Carla Diógenes Suassuna Bezerra[3]; Sthenia Santos Albano Amóra[4] ; Lucelina da Silva Araújo[5]

[1]UFERSA, BR 110 - Km 47, Mossoró – RN -Cep: 59625-900 - Depto. de Ciências Animais - Discente do Curso de Medicina Veterinária - Bolsista PIBIC/CNPq/UFERSA (romeikaherminia@hotmail.com); [2]UFERSA - Professor(a) Adjunto/ Departamento de Ciências Animais; [3]UFERSA - Depto. de Ciências Animais-Técnica laboratório; [4]UFERSA - Professor(a) Adjunto/ Departamento de Agrotecnologia e Ciências Sociais; [5]UFERSA - Discente do Curso de Medicina Veterinária, Depto. de Ciências Animais – UFERSA.

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo caracterizar as gastroenterites através da análise clínica e laboratorial em cães no semi-árido nordestino do Brasil, identificar a toxina Enteropatogênica Clássica (EPEC) e analisar a eficácia dos tratamentos prescritos conforme o diagnóstico presuntivo e o diagnóstico definitivo. Foram coletadas amostras fecais de 40 animais com sintomas gastrointestinais. As amostras foram encaminhadas para o laboratório de microbiologia veterinária da UFERSA onde foram realizados exames bacteriológicos, sorológicos e parasitológicos. Para análise estatística foi utilizado o teste do Qui-quadrado P<0,05. Após o isolamento e a identificação das bactérias (n=40) foi constatada a presença dos microorganismos descritos a seguir: *P. mirabiles* 40%, *E. coli* 17,5%, *E. agglomerans* 2,5%, *E. gergoviae* 10%, *P. rettigeri* 7,5%, *C. aerogenes* 2,5% e *P. stuartii* 5%, *E. aerogenes* 2,5%, *C. amalonaticus* 2,5%, *C. freundii* 5% e *K. oxitoca* 5%. Nas amostras positivas para *E.coli* (22,5%), foram realizados testes sorológicos para o sorogrupo EPEC (A, B e C). Como resultado obteve-se 14,28% EPEC A, 57,15% EPEC C e 28,57% das amostras foras identificadas como não pertencentes à cepa EPEC. Com relação aos resultados parasitológicos**,** das 40 amostras de fezes analisadas, 22,5% foram positivas para helmintos, tendo sido identificados ovos de *Ancylostoma sp. e Toxacara SP* e 77,5% negativa para qualquer endoparasita. No que diz respeito aos tratamentos prescrito pelo Médico Veterinário, observa-se grande eficácia quando este é acompanhado por uma terapia de suporte.
Palavras-Chave: Enterobactérias; *Escherichia coli*; Parasitas gastrointestinais.

ABSTRACT

CHARACTERIZATION CLINIC AND LABORATORIAL OF THE GASTROENTERITES IN DOGS IN HALF-BARREN NORTHEASTERN. The present work had as objective to characterize the gastroenterites through of the clinical and laboratorial analysis in dogs in the half-barren northeastern of the Brazil, to identify the Classic Toxin Enteropatogenic (EPEC) and to analyze the effectiveness of the prescribed treatments as the presumptive diagnosis and the definitive diagnosis. Fezes samples of 40 animals with gastrointestinal symptoms had been collected. The samples had been directed for the microbiology veterinary medicine laboratory of the UFERSA where bacteriological, sorologic and parasitologic examinations had been carried. The statistics analysis it was done using the Qui-square test (P<0,05). After the isolation and the identification of the bacteria (n=40) were evidenced the presence of the described microorganisms to follow: *P. mirabiles* 40%, *E. coli* 17.5%, *E. agglomerans* 2.5%, *E. gergoviae* 10%, *P. rettigeri* 7.5%, *C. aerogenes* 2.5% and *P. stuartii* 5%, *E. aerogenes* 2.5%, *C. amalonaticus* 2.5%, *C. freundii* 5% and *K. oxitoca* 5%. In the positive samples for E.coli (22.5%), sorológicos tests for sorogrupo EPEC had been carried through (A, B and C). As result got 14.28% EPEC, 57.15% EPEC C and 28.57% of the samples rejections identified as not pertaining to cepa EPEC. With regard to the parasitologic results, of the 40 samples of analyzed excrements, 22.5% they had been positive for helmintos, having been identified to eggs of Ancylostoma sp. e Toxacara sp and 77.5% refusal for any endoparasit. About the treatments prescribed by the Veterinarian Medical, observes great effectiveness when this is followed by a therapy support.
Keywords: Gastrointestinal Enterobacteria; *Escherichia coli*; Parasites.

INTRODUÇÃO

Na prática veterinária, por todo o mundo, é amplamente reconhecido que os problemas gastrointestinais (GI) estão entre os motivos mais comuns que levam os proprietários de animais de companhia a procurarem uma consulta veterinária. As gastroenterites podem ser causadas por vírus, bactérias, endoparasitoses, alterações alimentares, entre outras (ETTINGER e FELDMAN, 2004).

Em cães uma enterite bacteriana primaria não é comum, porém pode ser causada por diferentes tipos de bactérias como, tais como, Campylobacter spp e Salmonella spp. (ETTINGER e FELDMAN, 2004). A patogenicidade do microrganismo está relacionada à forma como a bactéria se liga à célula do hospedeiro, à sua capacidade de produção de toxinas e a sua invasão. As cepas de *Escherichia coli*, que produzem gastroenterites, são denominadas enteropatogênicas e estão divididas em quatro categorias: Enteropatogênica clássica (EPEC), enterotoxigênica (ETEC), enterohemorrágica (EHEC) e invasora (EIEC) (HARRIGAN, 1998).

A infestação parasitária também constituiu um grande desafio na Medicina Veterinária, pois animais com um elevado grau parasitário pode apresentar os sinais clínicos como diarréia sanguinolenta, anemia, anorexia, vômitos, convulsões, desidratação e se não tratados adequadamente podem provocar óbito (PINTO et al., 2007).

As gastroenterites constituem uma enfermidade de grande importância por sua prevalência na clínica de animais de companhia, porém sua caracterização conforme sua etiologia ainda é muito escassa sendo necessária à realização de pesquisa nessa área. Portanto, o presente trabalho teve como objetivo caracterizar as gastroenterites através da análise clínica e laboratorial em cães no semi-árido nordestino do Brasil, identificar a toxina Enteropatogênica Clássica (EPEC) e analisar a eficácia dos tratamentos prescritos conforme o diagnóstico presuntivo e o diagnóstico definitivo.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Laboratório de Microbiologia Veterinária da UFERSA, durante os anos de 2007 a 2009, a partir de amostras colhidas de pacientes atendidos em clínicas veterinárias do município de Mossoró. Inicialmente foi realizado exame clínico e coleta de material fecal para análise parasitológica, microbiológica e sorológica. Para cada animal era preenchido uma ficha clinica para o acompanhamento medicamentoso prescrito pelo médico veterinário.

O material para análise bacteriológica foi semeado em meio de cultura Ágar MacConkey e incubado a 37ºC por 24 horas em estufa bacteriológica. Para identificação bacteriológica foram realizadas as seguintes provas bioquímicas: Prova do Indol, Vermelho de Metila, Voges-Proskauer, Citrato, Uréia, Motilidade, Produção de H_2S, Fenilalanina.

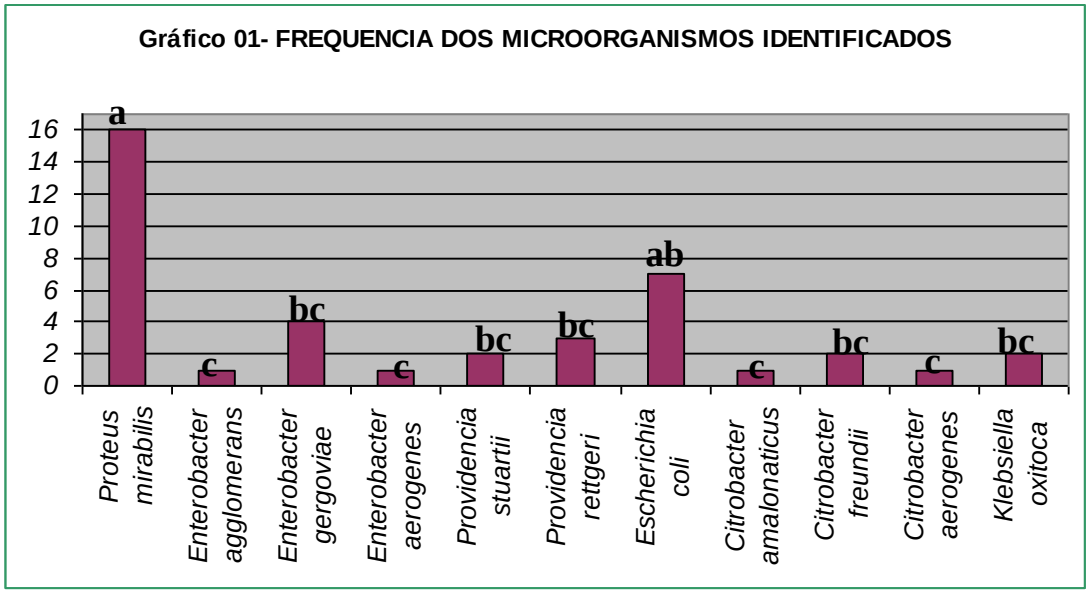
Na sorotipificação das cepas de *Escherichia coli (E. coli)*, foi utilizado o teste sorológico-aglutinação rápida com o Anti Soro Polivalente - PROBAC® (Anti soro Polivalente A, Anti soro Polivalente B e Anti soro Polivalente C) de acordo com as instruções do fabricante.

Para análise parasitológica as amostras fecais foram coletadas diretamente da ampola retal e analisadas através dos métodos de flutuação em solução salina (Willis – Monlay**)**, sedimentação espontânea em água (LUTZ, 1919) e exame direto.

A análise estatística foi realizada através do teste do Qui-quadrado. O mesmo foi utilizado para testar a freqüência de ocorrência para $P<0,05$.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após análise bacteriana foi verificado a presença dos microorganismos descritos no gráfico 01, com suas respectivas frequências percentuais:



*Letras diferentes diferem estatisticamente pelo teste do Qui-quadrado a 5% de significância

De acordo com os resultados pode-se comprovar uma maior incidência da bactéria *Proteus mirabiles*. Estudos desenvolvidos por Konemam e Winn (2008) relatam que a bactéria do gênero *Proteus* está presente em fezes normais ou diarréicas e podem ser agentes causais de infecções em indivíduos imunossuprimidos. Estudos realizados por Greene e Appel (2006) relatam que a *E. coli* é uma das bactérias mais comumente encontradas na diarréia canina.

O gênero *Enterobacter* pode ser observado na microbiota dos tratos intestinal e urinário humano e animal, na água, no solo, ou em plantas como agentes não patogênicos, saprófitas e eventualmente como patogênicos oportunistas (SANDERS e SANDERS, 1997).

Nas amostras positivas para *E.coli* (22,5% do total), foram realizados testes sorológicos para o sorogrupo EPEC (A, B e C). Como resultado, obteve-se 14,28% de positividade para o grupo Polivalente A, 57,15% para o grupo Polivalente C. O grupo Polivalente B mostrou-se negativo para todas as amostras e 28,57% amostras foram identificadas como não pertencentes à cepa EPEC.

Rodrigues et al. (2004), relataram uma forte correlação entre cepas de *E. coli* (EPEC típicas), isoladas de crianças e de cães jovens, pois sugere que cães jovens não apenas carreiam o agente, mas também podem ser suscetíveis à doença provocada por cepas EPEC.

Das 40 amostras de fezes analisadas pelos três métodos parasitológicos, nove (22,5%) foram positivas para helmintos, tendo sido identificados ovos de *Ancylostoma* sp. *e Toxacara* sp., e 31 (77,5%) negativa para qualquer endoparasita. De acordo com a análise estatística, o resultado entre os dois endoparasitas não diferem entre si.

Estudos desenvolvidos por Fontanarrosa et al. (2006), detectaram em 2.193 amostras de fezes caninas, prevalência de 52,4%, com 13% de positivos para *Ancylostoma caninum*, 12% para *Isospora ohioensis*; 11% para *Toxocara canis*; 9% para *Giardia duodenalis*; 3% para *Isospora canis*; 0,8% para *Dipylidium caninum*, onde os animais mais acometidos foram cães filhotes com idade inferior a 1(um) ano.

Com relação ao tratamento, pôde ser observado que dentre a totalidade dos animais estudados 91,3% necessitaram de internamento onde todos fizeram uso de um antimicrobiano (enrofloxacina, na dose 2,5-5,0 mg/kg a cada 8h). Com relação ao grau de desidratação, 60,9% apresentaram grau de moderado a grave, sendo necessário o uso de reidratação venosa (solução de ringer com lactato foi o fluido de elição, adicionado de um complexo vitamínico e glicose). Em todos os casos que fizeram necessário o uso de um antiemético, utilizou-se a metoclopramida (na dose 0,2-0,4 mg/kg a cada 8h), o antitérmico administrado foi a dipirona (na dose 25 mg/kg a cada 8h) e a ranitidina foi o bloqueador de H_2 de eleição (na dose 2-4 mg/kg). De acordo com Hoskins (2004), o tratamento das gastroenterites infecciosas é de suporte e os principais objetivos terapêuticos consistem em restaurar o equilíbrio hídrico e eletrolítico, poupar o trato gastrointestinal, utilizar agentes antieméticos e antimicrobianos.

Com base nos resultados pode-se chegar à conclusão que o *Proteus mirabiles* foi o microorganismo mais comumente isolados nas culturas realizadas dos cães com sintomas gastroentestinais, existindo ainda outros microorganismos freqüentes nestas afecções tais como: *Escherichia coli*, *Providencia rettigeri*, *Enterobacter gergoviae*, *Enterobacter agglomerans*, *Citrobacter aerogenes*, *Providencia stuartii*, *Enterobacter aerogenes*, *Citrobacter amalonaticus*, *Citrobacter freundii* e *Klebsiella oxitoca.* A bactéria *Escherichia coli* foi isolada em várias amostras, nas quais foram encontradas cepas de EPEC. O *Ancylostoma sp*. *e Toxacara sp* foram os

endoparasitas presentes. No que diz respeito aos tratamentos prescrito de acordo com o diagnostico presuntivo e diagnodtico definitivo são de grande eficacea.

LITERATURA CITADA

ETTINGER, S. J.; FELDMAN, E. C. Tratado de medicina interna veterinária. 5.ed. São Paulo: Guanabara Koogan, 2004. 1037p.

FONTANARROSA, M. F., VEZZANI, D.; BASABE, J., EIRAS, D.F. An epidemiological study of gastrointestinal parasites of dogs from Southern Greater Buenos Aires (Argentina): age, gender, breed, mixed infections, and seasonal and spatial patterns. **Veterinary Parasitology**, v.136, p. 283-295, 2006.

GREENE C. E.; APPEL M. J.. Canine Distemper, In: GREENE C.E. (Ed.), **Infectious Diseases of the Dog and Cat**. 3th ed. St Louis: Elsevier,. 1387p. 2006.

HARRIGAN, W. F. **Laboratory methods in food microbiology**. 3.ed. Zaragoza: Acribia, 1998, 5520p.

HOSKINS, J. D. Doenças Virais Caninas. In: ETTINGER, S.J.; FELDMAN, E.C. **Doenças do Cão e do Gato.** Tratado de Medicina Interna Veterinária. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004. p.442-444.

KONEMAN, W. C.; WINN, E. W. **Diagnóstico microbiológico: texto e atlas colorido**. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008. 1565p

LUTZ, A. O *Schistosoma mansoni e a schistosomatose* segundo observações feitas no Brasil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v.11, p.121-155, 1919.

PINTO L. D.; MARQUES S. M. T.; BIGATTI L. E.; ARAUJO F. A. P. Enteroparasitos de cães: prevalência e conhecimento dos proprietários sobre fatores epidemiológicos. **Veterinária em Foco**, Canoas, v. 5, n. 1, 2007.

RODRIGUES, J.; THOMAZINI, C. M.; LOPES, C. A. M.; DANTAS, L. O. Concurrent Infection in a dog and Colonization in a Child with a human Enteropathogenic *Escherichia coli* Clone. *Journal of Clinical Microbiology*. Washington, v. 42, n. 3, p. 1388-1389, jun. 2004.

SANDERS, W. E.; SANDERS, C. C. Pathogens poised to flourish at the turn of the centry. *Clinical Microbiology Reviews*, Apr. 10: 220-241, 1997.

Frequência parasitária de helmintos gastrintestinais em caprinos leiteiros da Mesorregião Central do Rio Grande do Norte, Brasil

Zuliete Aliona Araújo de Souza Fonseca[1]; Adiza Cristiane Avelino Bezerra[2]; Luíz da Silva Vieira[3]; Silvia Maria Mendes Ahid[4]

[1]UFERSA, BR 110 - Km 47, Mossoró – RN -Cep: 59625-900 - Depto. de Ciências Animais - Discente do Curso de Medicina Veterinária - Bolsista CNPq/UFERSA (aliona@bol.com.br); [2] IDIARN – Médica veterinária/Mestranda da UFERSA – Ciências Animais; [3]Embrapa Caprinos/UFERSA - Professor do Departamento de Ciências Animais; [4]. UFERSA - Professor(a) Adjunto/ DCAn - Laboratório de Parasitologia Veterinária (ahid@ufersa.edu.br).

RESUMO

A caprinocultura exerce um papel econômico fundamental no Brasil, e principalmente na região do Nordeste, em crescente expansão o município de Afonso Bezerra é um dos principais produtores de caprinos no Nordeste brasileiro, porém as parasitoses gastrintestinais têm se constituído num sério obstáculo à caprinocultura, sendo uma das principais causas de baixa produtividade no rebanho. O objetivo foi identificar a helmintofauna parasitária de caprinos no município de Afonso Bezerra, região semi árida do Rio Grande do Norte. O trabalho foi desenvolvido entre abril de 2008 a março de 2009, onde foram utilizadas 32 caprinos jovens de sexo masculino, tendo no início do experimento a faixa etária de 4 a 6 meses, designados animais traçadores. Os mesmos foram submetidos a tratamento anti-helmintico com utilização de Albendazol, Ivermectina e Closantel, com intervalos de 24 horas. Após confirmado OPG negativo os animais foram soltos no rebanho por 30 dias e posterior confinamento por 15 dias. Após confinamento foram realizadas necropsias para coleta dos helmintos. O estudo mostrou que os principais helmintos encontrados em caprinos foram as espécies *H. contortus* e *T. axei* no abomaso, *M. expansa*, *T. colubriformis* e *S. papillosus* no intestino delgado, no Intestino grosso o *O. columbianum.* e *T. globulosa*. O aumento da população dos nematódeos foi mais significativa em época chuvosa, enfatizando que apenas o *T. globulosa* teve seu pico em período seco, o que pode justificar a elevação da carga parasitária no período chuvoso com animais apresentando frequentemente manifestações clinicas de anemias, sendo necessária assim o seu controle.

Palavras-chave: *Haemonchus;* Helmintos; Nematódeos.

ABSTRACT

FREQUENCY OF PARASITIC GASTROINTESTINAL HELMINTHS IN DAIRY GOATS FROM THE MIDDLE REGION OF THE CENTRAL RIO GRANDE DO NORTE, BRAZIL. The goat has a vital economic role in Brazil, mainly in the Northeast, the growing expansion in the municipality of Afonso Bezerra is a leading producer of goats in northeastern Brazil but gastrointestinal parasites have became a serious obstacle to the goat, and a major cause of low productivity in the herd. The objective was to identify the helminth parasites of goats in the municipality of Afonso Bezerra, semi-arid region of Rio Grande do Norte. The study was conducted between April 2008 and March 2009, where goats were used 32 young male, and the beginning of the experiment the range of 4 to 6 months, known as tracer animals. They were treated with anti-helminthic use of Albendazole, Ivermectin and Closantel at intervals of 24 hours. OPG confirmed negative after the animals were released in the herd for 30 days and subsequent confinement for 15 days. After containment autopsies were performed for collection of helminths. The study showed that the main helminths found in goats were the species *H. contortus* and *T. axei* abomasum, *M. expansa*, *T. colubriformis* and *S. papillosus* the small intestine, large intestine in the *O. columbianum* and *T. globulosa* . The increase in the population of nematodes was higher in the rainy season, emphasizing that only the *T. globulosa* peaked in the dry season, which could justify the increase of parasite load in the rainy season animals often presenting clinical manifestations of anemia and needed so your control.

Keywords: Haemonchus, Helminths, Nematodes.

INTRODUÇÃO

A caprinocultura é uma atividade pecuária em expansão e praticada em todo Brasil. o rebanho nacional de caprinos é de 9.450.312 milhões de cabeças (IBGE, 2009), com uma evolução de 43,8% do efetivo e taxas de crescimento de 43,3% para o Nordeste, e de 100,0% para o estado do Rio Grande do Norte, (ANUALPEC, 2006). O desenvolvimento da caprinocultura no Nordeste é severamente afetado por inúmeros fatores. Na região semi árida, o maior entrave é a práticas de manejo inadequado, especialmente sanitárias, o que interfere na produção do rebanho. Nas regiões tropicais, as condições climáticas favorecem a ação de varias espécies de endoparasitos simultâneos, acentuando os danos causados pelos vermes gastrintestinais nos animais criados a campo (SANTOS et al., 2006).

Os helmintos gastrintestinais em caprinos são responsáveis por enfermidades que se encontram entre as maiores causas de redução de produtividade, mortalidade e perdas econômicas. Os principais sintomas são debilidade, anemia severa e hipoproteinemia, levando à perda da condição corporal do animal e eventualmente sua morte. A doença tende a ser mais intensa em animais jovens, mas os adultos também podem ser afetados severamente (KAPLAN et al., 2004).

Embora o endoparasitismo constitua grandes perdas econômicas na caprinocultura, são poucos os estudos desenvolvidos sobre as helmintoses. Portanto, o objetivo deste estudo foi identificar as espécies de helmintos gastrintestinais de caprinos leiteiros do município de Afonso Bezerra, Região Semi-Árida do RN, assim como sua correlação com o órgão gastrintestinais parasitado e a freqüência e intensidade parasitária com a época seca e chuvosa.

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado em uma fazenda experimental com sistema de produção semi-extensiva no município de Afonso Bezerra-RN, localizado a S 05° 29' 337" e WO 36° 32' 065". A escolha da mesma foi a partir de questionários aplicados no município, através dos quais foram levantadas informações quanto a quantidade de animais, manejo e métodos antiparasitários empregados.

Mensalmente três caprinos jovens (4 a 6 meses), foram confinados e submetidos a tratamento anti-helmintico com três principio ativos distintos (Closantel, Albendazol e Ivermectina) com intervalo de um dia, visando deixá-los livres de helmintos. Confirmado o OPG negativo foram marcados, liberados como traçadores e mantidos por 30 dias sob as mesmas condições do restante do rebanho. Ao final desse período, retornarão ao confinamento, e ao 15º dia foram submetidos a exame necroscópico.

Após a morte, foram cuidadosamente abertas as cavidades torácicas e abdominal, e realizada dupla ligadura nos limites do abomaso, intestino delgado e intestino grosso, segundo os procedimentos de Skernnan e Hillard (1966), para evitar a passagem de helmintos de um órgão para outro, bem como a perda de material no momento da separação dos mesmos. Em seguida, após a incisão dos ligamentos, os órgãos foram separados e acondicionados em recipientes para esvaziamento.

Para recuperação dos helmintos, todo conteúdo de cada órgão foram lavados e filtrados em tamises, sendo a mucosa cuidadosamente vistoriadas para remoção de exemplares aderidos. Todo o conteúdo recuperado da lavagem dos órgãos foram submetidos a análise e identificação.

Todo os espécimes de nematódeos recuperados foram fixados em AFA (Álcool, Formol e Ácido acético) aquecido e conservados em Álcool a 70% glicerinado a 10% até a identificação e contagem.

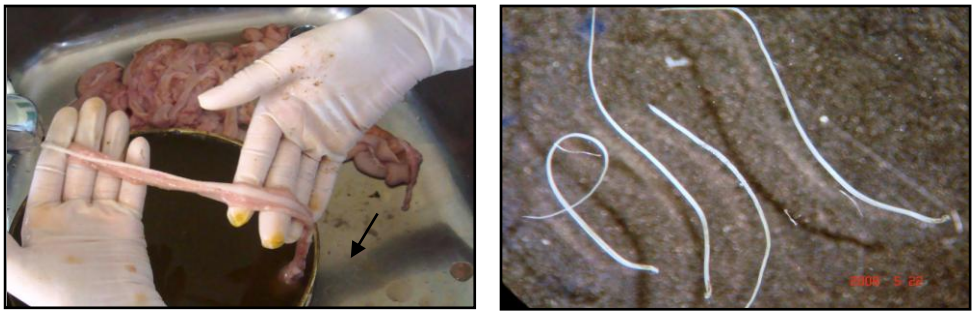
O número de helmintos recuperados no abomaso, intestino delgado e intestino grosso, foi considerado o número total obtido no exame e contagem do conteúdo do órgão. Os dados coletados foram analisados, sendo a análise estatística feita segundo Bush et al. (1997).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante doze meses de estudo foram realizadas 32 necropsias em caprinos traçadores, onde foram observados nematódeos gastrintestinais, dentre os quais o abomaso apresentou-se com maior número de helmintos. Os nematódeos encontrados nesse órgão foram *Haemonchus contortus* e *Trichostrongylus axei*, apresentando picos em junho, julho e agosto, período compreendendo a maior precipitação.

Em caprinos jovens, a população anual total de *H. contortus* capturados durante necropsias mensais foram de 9.878 machos e 8.285 fêmeas na estação chuvosa, e 3.287 machos e 3.539 fêmeas na estação seca. A população de *T. axei* esteve composta de 208 machos e 221 fêmeas na estação chuvosa. Estudos anteriores revelaram que mais de 80% da carga parasitária de caprinos é composta de *H. contortus*. Apresentando taxa de mortalidade acima de 40% (GITHIGIA et al., 2001)

No Intestino delgado foram observado parasitismo por *T. columbriformis, Moniezia expansa* e *Strongyloides papillosus* (Figura 1), observando picos nos meses de julho e agosto. Em estudos realizado por Silva et al. (2003), no estado da Paraíba, apenas o *S. papillosus* foi encontrado parasitando o intestino delgado de caprinos.



A **B**

Figura 1 – A: *Moniezia expansa* recuperada no intestino delgado de caprinos; B: Exemplares de *Trichostrongylus columbriformis*.

No intestino grosso foram encontrados nódulos de *Oesophagostomum* e nematódeos *Oesophagostomum columbianum* e *T. globulosa* (Figura 2), sendo seu pico nos meses de maio, junho e julho e o de *T. globulosa* em dezembro e janeiro.

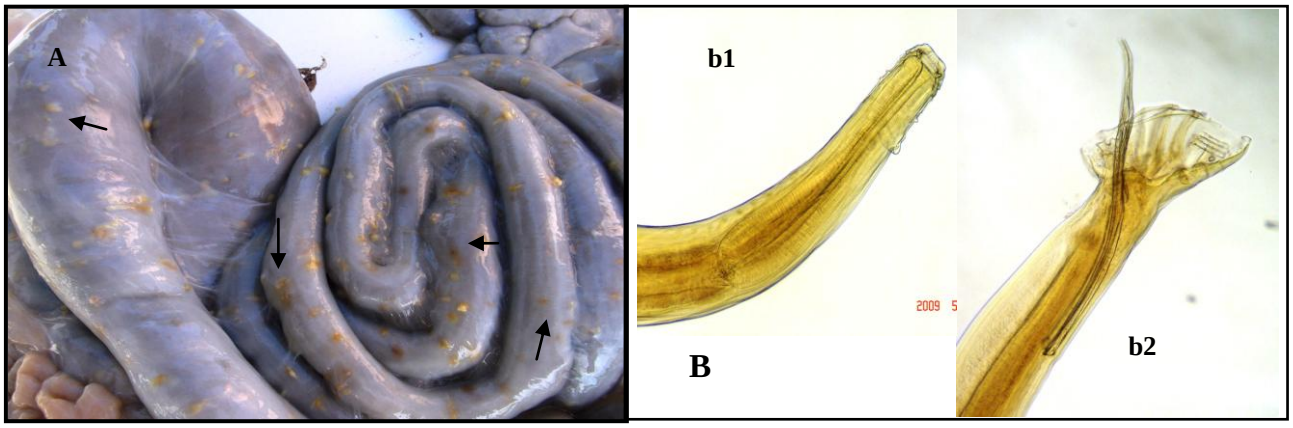


Figura 2 – A: intestino grosso com nódulos de *Oesophagostomum*; B: *Oesophagostomum columbriformis* em destaque, b1: Extremidade anterior; b2: bolsa copuladora e expículo.

Vieira et al. (1997) *apud* Freitas (1982) explicaram que nas infecções por *Oesophagostomum,* observa-se nódulos na serosa do intestino delgado e grosso, devido à penetração de formas larvais na mucosa durante seu ciclo evolutivo, produzindo reação local caracterizada histologicamente por pequenos grânulos parasitários, constituídos por tecido necrosado infiltrado por leucócitos e macrófagos. Essas reações transformam-se em nódulos encapsulados por fibroblastos, no interior dos quais encontram-se as larvas.

A fauna parasitária de caprinos foi semelhante aquelas observadas em regiões semi áridas (CHARLES, 1989; JACQUIET et al., 1995), porém não foram encontrado em nosso estudo *Coopeira e Bunostomum.* A infecção demonstro-se mais elevada na estação chuvosa, diminuindo de

forma gradual até o fim da estação, porem essa epidemiologia não foi observada com *T. globulosa* que teve seu pico em época seca (Figura 3)

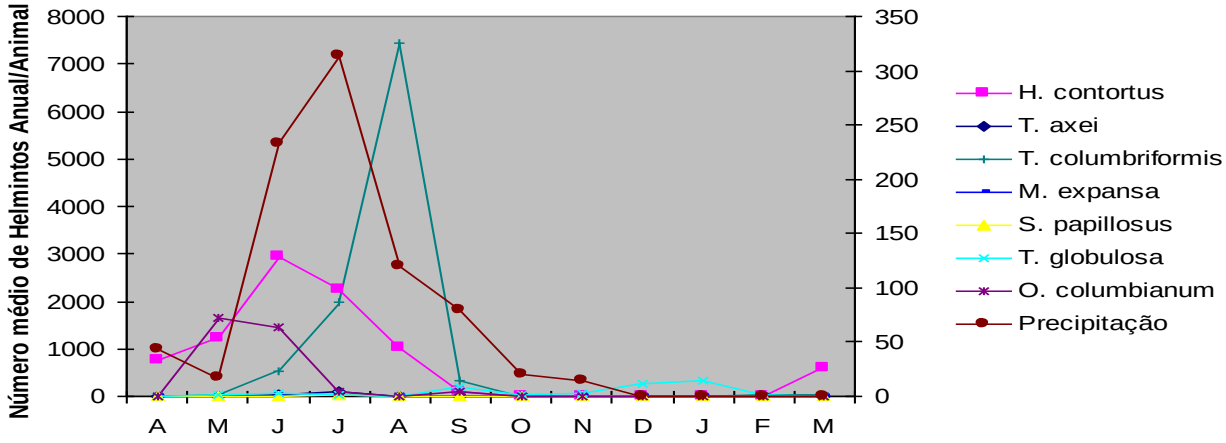


Figura 3 – Variação mensal do parasitismo por espécies de helmintos gastrintestinais em caprinos jovens traçadores, no município de Afonso Bezerra, Rio Grande do Norte, Brasil, referente a abril de 2008 a março de 2009.

Segundo Silva et al. (2003) e Charles (1989), em análises da variação sazonal de nematóides gastrintestinais em caprinos no semi árido Paraibano e Pernambucano, os nematódeos mais prevalentes, foram *H. contortus*, *S. papillosus* e *O. columbianum*. Em nosso estudo os helmintos prevalentes em animais traçadores, durante a estação chuvosa foram *H. contortus* no abomaso, *T. colubriformis* no intestino delgado e *O. columbianum* no intestino grosso, período correspondente de junho a agosto, com aproximadamente 83% da carga parasitária total, restando apenas 17% da carga para o período seco.

Alguns fatores que afetam o parasitismo no hospedeiro estão associados a imunidade do animal, como idade, estado fisiológico e a nutrição, porém as variações parasitárias mensais observadas em caprinos na estação chuvosa na região de Afonso Bezerra, pode ser explicada pela substituição dos adultos que persistiram no hospedeiro, por uma nova população originada pela disponibilidade de larvas nas pastagens, promovendo o aumento de casos de anemia no rebanho caprino. O conhecimento epidemiológico do parasitismo é importante para a eficiência das ações de controle estratégico ao longo dos meses do ano, promovendo resultados satisfatórios.

REFERÊNCIAS

ANUALPEC: **Anuário da Pecuária Brasileira**. São Paulo: FNP Consultoria & Comércio, 369p. 2006.

CHARLES, T. P. Seasonal prevalence of gastrointestinal nematodes of goats in Pernambuco State, Brazil. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v. 30, n. 4, p. 335-343, 1989.

FREITAS, M. G. **Helmintologia veterinária.** 6. ed. Belo Horizonte, MG: Precisa, 1982.

GITHIGIA, S. M.; THAMSBORG, S. M.; MUNYUA, W. K.; MAINGI, N. Impacto of gastointestinal helminthes on production of the goats in Kenia. **Small Ruminant Research**, v.42, p.21-29, 2001.

JACQUIET, P. et al. Dry areas: a example of seasonal evolution of helminth infection of sheep and goats in southern Mauritania. **Veterinary Parasitology,** Amsterdam, v.56, p.137-148, 1995.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Disponível em: http:// www.ibge.gov.br/home/estatisticas/agropecuaria/produçaoagropecuaria/defaut.shtm. Acesso em: 20 fev. 2009.

KAPLAN, R. M. et al. Validation of the famacha eye color chart for detecting clinical anemia in sheep and goats on farms in the southern United States. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v. 123, n. 1/2, p. 105-120, 2004.

MACIEL, F. C. AHID, S. M. M.; MOREIRA, F.R.C. **Caprinovinocultura:** manejo sanitário de caprinos e ovinos, série: circuito de tecnologia adaptadas para a agricultura familiar, Natal: EMPARN, p. 390-426, 2006.

SILVA, W. W.; BEVILAQUA, C. M. L.; RODRIGUES, M. L. A. Variação sazonal de nematóides gastrintestinais em caprinos traçadores no semi-árido paraibano - Brasil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, São Paulo, v. 12, n. 2, p. 71-75, 2003.

SANTOS, W. B.; AHID, S. M. M.; SUASSUNA, A. C. D. Aspectod epidemiológicos da caprinocultura e ovinocultura no município de Mossoró (RN). **A Hora Veterinária**, Porto Alegre, n.152, 2006.

SKERNNAN, K. D.; HILLARD, J. J**.** A handbook for studies of helminth parasitoses of ruminants. **Near East Animal Health Institute**, 1996.

UENO, H.; GONÇALVES, P.C. **Manual para diagnóstico das helmintoses de ruminantes**. UFBA:UFRGS: Japan International Cooperation Agency, 1998.

VIEIRA, L. S; CAVALCANTE, A. C. R.; XIMENES, L. J. F. **Epidemiologia e controle das principais parasitoses de caprinos nas regiões do semi-áridas do nordeste**. Sobral: Embrapa-CNPC, 1997, 50p.

Estudo da técnica eletrocinética em solos degradados por petróleo na bacia potiguar

Alex Pinheiro Feitosa [(1)]; Milton Morais Xavier Júnior[(1)]; Idalmir de Sousa Queiroz Júnior[(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.

RESUMO

Este trabalho apresenta a primeira etapa do projeto de aplicação e construção de uma célula eletrocinética para remediação de solos contaminados por petróleo. Apesar de recente, esta técnica apresenta-se como uma alternativa importante em virtude de sua capacidade de remover contaminantes presentes em solos de baixa permeabilidade. Neste estudo, pretendemos realizar ensaios eletrocinéticos em um modelo físico de laboratório (célula eletrocinética) com solos potiguares contaminados por óleo cru. A célula eletrocinética e seu sistema de instrumentação e aquisição de dados (elétricos, químicos, térmicos, etc) serão desenvolvidos durante a pesquisa. Solos naturais coletados em áreas contaminadas serão usados nos ensaios. Também será avaliada a possibilidade de injeção de nutrientes no solo em processos de bioestimulação.
Palavras-chaves: remediação, eletrocinética, bioestimulação

ABSTRACT

TECHNICAL STUDY OF ELECTROKINETIC IN DEGRADED LANDS FOR OIL IN POTIGUAR BASIN. This work presents the first stage of the application project and construction of a cell electrokinetic for remediation of polluted soils for petroleum. In spite of recent, this technique comes as an important alternative by virtue of your capacity to remove present pollutants in soils of low permeability. In this study, we intended to accomplish rehearsals eletrocinéticos in a physical model of laboratory (cell electrokinetic) with soils polluted potiguares for raw oil. The cell electrokinetic and your instrumentation system and acquisition of data (electric, chemical, thermal, etc) they will be developed during the research. Natural soils collected in polluted areas they will be used in the rehearsals. The possibility of injection of nutrients will also be evaluated in the soil in bioestimulation processes.
Keywords: remediation, electrokinetic, bioestimulation

INTRODUÇÃO

O desenvolvimento e a aplicação de técnicas de remediação que possam se associar a outras técnicas conhecidas de forma a possibilitar a remediação das mais diversas situações é de grande relevância, dada a importância do montante correspondente aos aqüíferos subterrâneos na sobrevivência de todas as formas de vida do planeta e no equilíbrio do ecossistema em geral. Sabe-se que cerca de 71% da superfície terrestre é coberta por água, porém, apenas 6% da hidrosfera corresponde à água doce, distribuída da seguinte maneira: 4,34% nas águas subterrâneas, 0,01 % em rios e lagos e 1,65 % em capas de gelo e geleiras..

Neste contexto, o estudo das técnicas eletrocinéticas, apesar de ser relativamente recente, tem tido crescente importância em aplicação à remediação de solos. Sua importância fundamental é

o fato de ser uma técnica capaz de promover o transporte de contaminantes em processos de remediação em solos de baixa permeabilidade, onde outras técnicas não são capazes. Esta pesquisa, além de promover a inédita aplicação desta técnica aos solos do semi-árido, possibilitará a integração de diferentes áreas de conhecimento, uma vez que será necessária a avaliação da composição e do teor de contaminantes presentes nas amostras.

MATERIAIS E MÉTODOS

O protótipo da célula eletrocinética está em fase de montagem 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 dispositivos, como a fonte de tensão, existentes no laboratório.

Amostras de solos contaminados serão analisadas para identificação dos principais contaminantes bem como a sua composição, pois alguns parâmetros devem ser avaliados antes da aplicação da técnica devido a sua influência no resultado como, por exemplo: umidade, pH , condutividade elétrica e condutividade hidráulica.

A seguir será aplicada a técnica eletrocinética para remoção dos contaminantes, monitorando os parâmetros: 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 uma corrente direta de baixa intensidade, na ordem de mA/cm^2, ou de um potencial através do solo entre dois ou mais eletrodos, como apresentado na figura 1.

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.

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.

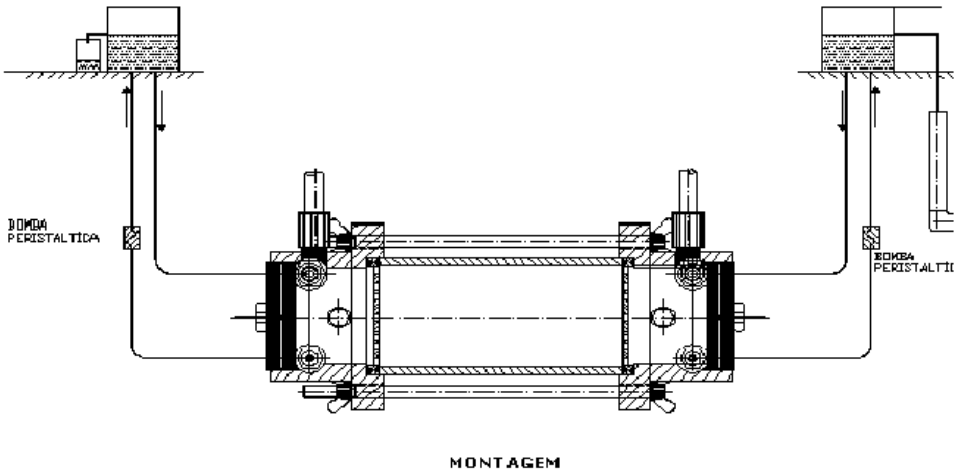


Figura 1 – Esquema de funcionamento de uma célula eletrocinética.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A montagem da célula eletrocinética, encontra-se em fase final de montagem com vistas a sua utilização, necessitando ainda da conclusão do processo da aquisição das bombas peristálticas. Após todos os parâmetros adequados de utilização serem adequados aos solos da nossa região, passaremos à fase de aplicação da técnica a campo, com vistas a validação para prestação de serviços.

LITERATURA CITADA

ALSHAWABKEH, A. N; BRICKA, R. M., 2000, "Basics and Applicátions of Electrokinetic Remediation", *Remediation Engineering of Contaminated Soils*, pp. 95-111.

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.

BORGES, R. M. H., 2001, *Biodegradação em Solo Argiloso Contaminado com Petróleo*. Tese de M. Sc., EQ/UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

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,
Tese doutorado de C. A. B. Schmidt , PPPG -UFRJ, 10/2004

Manipulando Mapas em Formato SVG utilizando Java ME para se utilizar em um Sistema de Localização Baseado em Serviços para Dispositivos Móveis

Jarbas Nunes Vidal Filho; Angélica Félix de Castro; Francisco Milton Mendes Neto

Universidade Federal Rural do Semiarido – Departamento de Ciências Exatas e da Terra, BR 110 – Km 47, Bairro Pres. Costa e Silva - CEP: 59625-900 – Mossoró/RN.

RESUMO

A área de Computação Móvel atualmente está atraindo demasiada atenção dos desenvolvedores de software e também de usuários de ambientes móveis. Trata-se de uma tecnologia que permite que usuários tenham acesso a serviços independentemente de sua localização. Diversos serviços podem sem implementados para computação móvel. Em geral, tem-se acesso à troca de mensagens, *chats*, correio eletrônico, venda de produtos via celular, dados médicos e visualização de mapas. O presente trabalho consistiu em utilizar a linguagem de programação J2ME, para manipular mapas da cidade de Mossoró/RN, em formato SVG, a fim de que esses mapas possam ser acessados através de ambientes de dispositivos móveis.
Palavras-Chaves: Gráficos Vetorias Escaláveis, Java Micro Edition, Dispositivos Móveis.

ABSTRACT

MANIPULATING MAPS IN SVG FORMAT USING JAVA ME FOR USE IN A SYSTEM OF LOCATION-BASED SERVICES FOR MOBILE DEVICES. The Mobile Computation is attracting attention of the software developers and also of the users of mobile environments. It is a technology that allows users to have access independently to services of his/her location. Several services are able without having implemented for mobile computation. In general, it is able to access to the change of messages, chats, electronic mail, sale of products, medical data and visualization of maps. The present work used the programming language J2ME, to manipulate maps of the Mossoró city, in Rio Grande do Norte State, in format SVG, so that those maps can be accessed through mobile environments.
Keywords: Scalable Vector Graphics (SVG), Java Micro Edition (J2ME), Mobile Dispositives.

INTRODUÇÃO

A plataforma JAVA é conhecida hoje devido a sua grande potencialidade para programar diversos sistemas para a computação. Em detrimento ao surgimento dos Dispositivos Móveis e ao número enorme de aplicações que foram surgindo para esses dispositivos, fez com o que surgisse a linguagem J2ME, também conhecida como Java Micro Edition, uma linguagem apropriada para aplicações com dispositivos móveis (DEITEL, 2002). Essa linguagem desenvolvida pela Sun Microsystems e apropriada para dispositivos com recurso computacional limitado, é conhecida por implementar a máquina virtual Java de forma reduzida. Os aplicativos desenvolvidos com J2ME têm diversos recursos que a API (*Application Programming Interface)* oferece, com isso podemos desenvolver diversos tipos de aplicação com a utilização dessas API, mas inicialmente nesse

trabalho iremos utilizar uma API pouco conhecida e trabalhada que é a API JSR-226 ou *Scalable Vector Graphics* (SVG), uma API desenvolvida para manipulação de imagens em formato SVG. É um dos pacotes dessa API que nos permite tratar esse tipo de imagem (JOHNSON, 2007). Vamos mostrar nessa primeira parte do trabalho como é feita a utilização da API de forma prática, listando códigos fontes utilizados para manipulação dessas imagens, bem como algumas imagens SVG que foram renderizadas utilizando a JSR-226 API.

XML (*eXtensible Markup Language)* é uma linguagem de marcação no padrão W3C, que representa informações em um documento XML baseado em textos unicodes, esse documento também denominado de DOM (*Document Object Model)* no qual serve para manipular, extrair dados e tratar eventos em arquivos XML.

As imagens utilizadas nesse trabalho são baseadas em XML, onde a utilização desse tipo de formato foi uma alternativa para suprir a falta de poder computacional dos dispositivos móveis e devido as grandes vantagens que obtemos através do XML, pois transformamos imagens em formato PNG, JPEG e outros para um formato mais leve e que nos permite aplicar Zoom In/Out sem grandes perdas de resolução, fazer buscas nessa imagem com maior simplicidade e outras. Essas imagens são de difícil implementação, o que concluímos que não existem muitos trabalhos com resultados satisfatórios como esse que estamos mostrando.

Existem alguns softwares que editam imagens nesse formato, mas existem poucos profissionais capazes de especificar essas imagens seguindo as normas da W3C (*World Wide Web Consortium*) responsável por esse padrão de imagens (W3C, 2009). Além disso, essas imagens devem ser especificadas em um tipo especifico de SVG, o SVG Tiny, que é apropriado para dispositivos móveis devido ao seu baixo recurso de memória (Tinyline, 2009).

MATERIAL E MÉTODOS

Na primeira fase do trabalho, foram feitos estudos a respeito da linguagem J2ME para que pudéssemos encontrar uma API adequada para manipulação de mapas, fizemos diversos testes com alguns formatos JPEG, PNG e obtivemos resultados, mas não satisfatório. A partir de novas pesquisas, buscamos estudar uma nova forma para trabalhar com mapas e procuramos utilizar a JSR 226 API, o nosso foco era elaborar um sistema que pudesse renderizar qualquer imagem que estivesse no formato SVG Tiny e com tamanhos maiores que estávamos tratando anteriormente. Conforme a figura 1, segue um trecho do código onde mostramos uma classe que faz a renderização de um SVG Tiny.

```
21:class M2GCanvas extends Canvas
22:{
23:   ScalableImage scalableImage;
24:   ScalableGraphics scalableGraphics;
25:
26:   public M2GCanvas( ScalableImage inImage )
27:   {
28:      scalableImage = inImage;
29:      scalableGraphics = ScalableGraphics.createInstance();
30:   }
```

Figura 1: Código que faz a renderização de um SVG Tiny

Em seguida começamos a tratar o tipo de imagens SVG para que pudéssemos converter nossos testes em SVG Tiny, que é apropriado para dispositivos móveis. Então, começamos a pesquisar sobre o SVG Tiny, para atribuir as especificações da W3C e com a ajuda do Adobe Dreamweaver CS4, um software que foi escolhido devido a diversas pesquisas que foram feitas (ele era o único que trabalhava com o SVG Tiny especificamente). Foi feita uma especificação de uma pequena parte do mapa para que fossem realizados os testes com a ajuda do sistema na qual tínhamos elaborado para renderizar imagens SVG e na qual pudéssemos manipular essas imagens, aplicando comandos para mover a imagem para direita, esquerda, cima, baixo e aplicar Zoom In/Out. Dessa forma, percebemos o quanto essas imagens trouxeram vantagens para o nosso trabalho, podendo ser bem tratadas nos dispositivos móveis.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Obtivemos um sistema que conseguimos manipular imagens em formato SVG, através de comandos implementados com a própria linguagem Java ME, onde podíamos dar Zoom e mover essas imagens, para que possamos implementar outras imagens a ser utilizadas no sistema final, onde mostrará a rota otimizada entre um ponto de origem e destino na cidade de Mossoró. Fizemos uma série de conversões, para realizar testes onde tínhamos um mapa em formato shape e convertemos em formato PNG, em seguida passamos para o formato SVG. Agora teríamos que especificar essa imagem seguindo as especificações da W3C e atribuir a classe das imagens SVG Tiny que dão suporte a rodar em aplicações para dispositivos móveis. A figura 2 mostra a imagem em formato PNG, extraída do mapa de Mossoró para simples teste, onde visualizamos a Universidade Federal Rural do Semi–Árido (UFERSA), com sua avenida.

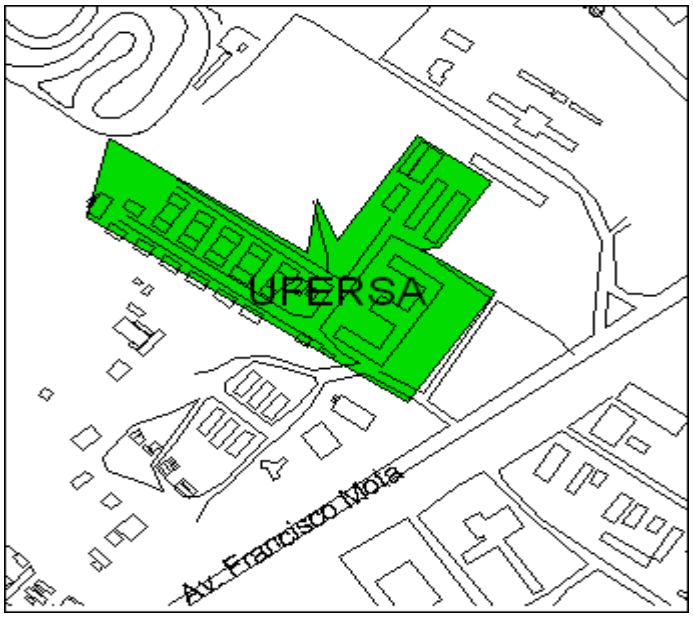


Figura 2: Imagem em formato PNG extraída do Mapa de Mossoró/RN

A imagem da figura 3 mostra um dos resultados que foi obtido utilizando códigos em XML que na verdade é uma imagem que foi transformada de uma imagem PNG mostrada na figura 2 para o perfil SVG Tiny, pois é o perfil adequado para ser manipulado em dispositivos móveis de pouco recurso.

```
<svg version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!DOCTYPE svg PUBLIC "-//W3C//DTD SVG 1.1 Tiny//EN" "http://www.w3.org/Graphics/SVG/1.1/DTD/svg11-tiny.dtd">
<!-- Generator: Mobile Designer 2 2.0 -->
<svg
        version="1.1"
        baseProfile="tiny"
        width="1109" height="623" viewBox="-554 -311 1109 623"
        stroke-miterlimit="2" enable-background="new" zoomAndPan="disable"
        xmlns="http://www.w3.org/2000/svg"
        xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink"
        id="svg-root"
        xml:space="preserve" version="1.1" baseProfile="tiny">

<!-- Definitions -->
<defs>
<image id="mossoro.png" width="1109" height="623" xlink:href="mossoro.files\Images\mossoro.png.png"/>
</defs>

<!-- Scene 1 -->
<g id="Scene_1">
        <use x="-554" y="-311" xlink:href="#mossoro.png"/>
</g>

</svg>
```

Figura 3: Imagem em formato SVG Tiny, baseado em código XML.

Diante disso, obtivemos um resultado mostrado na figura 4, onde está sendo exibida a execução do sistema criado até o momento, sendo executado no Netbeans 6.0.1.

Figura 4: Imagem visualizada utilizando o simulador do Netbeans 6.0.1.

Sendo assim, o presente trabalho tem servido como estudo aprofundado no estudo de visualização de mapas em ambientes de dispositivos móveis, estes caracterizados pelo uso limitado de recursos gráficos. A partir daqui, pretende-se manipular mapas do município de Mossoró, visualizando não somente UFERSA, como também outros trechos importantes da cidade. Para dar continuidade a segunda etapa do referente trabalho.

LITERATURA CITADA

DEITEL, H. M.; DEITEL, P. J. **Java: Como Programar**. 4 ed. São Paulo: 2002. 1386 p. (Editora Bookman).

JOHNSON, T. M. **Java para Dispositivos Móveis – Desenvolvendo Aplicações para dispositivos móveis.** 1 ed. São Paulo: 2007. 334p. (Novatec Editora).

TinyLine 2009. **Tinyline SVG**. Disponível em <http://www.tinyline.com/svgt/>. Acesso em: 28 jul. 2009.

W3C 2009. **Site oficial da W3C para especificar.** Disponível em <http://www.w3.org/TR/SVG11>. Acesso em: 28 jul. 2009.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Programa de Iniciação Científica Institucional – PICI / UFERSA pela concessão da bolsa de estudos e também ao Curso de Ciência da Computação, pela disponibilidade do uso do Laboratório de Computação – LABCOMP – para o desenvolvimento das etapas metodológicas durante a execução deste trabalho.

Redes neurais artificiais aplicadas na análise de acúmulo de nutrientes em cebola

Pablo Luiz Braga Soares[1]; José Patrocínio da Silva[2] e Leilson Costa Granjeiro[3]

[1,2,3] Universidade Federal Rural do Semi-Árido-Departamento de Ciências Exatas e Naturais-Curso de Ciência da Computação, Mossoró, Rio Grande do Norte, projeto parcialmente finaciado pelo PIBIC/CNPq

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo, obter um código computacional baseado em Redes Neurais Artificiais (RNA) para aplicação e comparação com o modelo logístico, bem como ajustar o modelo que melhor se aproxime do acúmulo de massa seca da cebola obtida em coleta. Essa aplicação baseia-se em dados experimentais obtidos para cebola após a sua semeadura. O ajuste do modelo de crescimento foi efetuado utilizando uma variável independente, denominada "dias após a semeadura". Para efeito de treinamento da rede, o modelo logístico foi simulado usando como entrada oito valores de massa seca, obtidas experimentalmente durante um intervalo de 0 a 105 dias, com amostras colhidas a cada 15 dias, e a data em que esses valores foram observados. Para validar o modelo foi utilizada uma taxa máxima de crescimento relativo (*r*), determinada pela equação de BENINCASA (1988), obtida imediatamente após o transplante das mudas. Após o treinamento com várias configurações de rede, o melhor desempenho foi obtido usando-se o algoritmo da retropropagação através do modelo do perceptron com múltiplas camadas.

Palavras-chave: Redes Neurais Artificiais; Algoritmo da Retropropagação; Perceptron de Múltiplas Camadas

ABSTRACT

ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS APPLIED IN THE ACCUMULATION OF NUTRIENTS OF BULB. This study aims to obtain a computational code based on Artificial Neural Networks for application and comparison with the logistic model, and adjust the model that most closely matches the accumulation of dry onion harvested in collection. This application is based on experimental data obtained for onion after sowing. The fit of the model of growth was made using an independent variable, called "days after sowing. For the purpose of training the network, the logistic model was simulated using as input eight values of dry mass, obtained experimentally for a range of 0 to 105 days, with samples taken every 15 days, and the date on which these values were observed. To validate the model was used a maximum relative growth (r), determined by the equation BENINCASA (1988), obtained immediately after transplanting. After training with go vacation network settings, the best performance was obtained using the algorithm of backpropagation through the model of multi-layered perceptron.

Keywords: Artificial Intelligence; Neural Networks; Backpropagation Algorithm Multilayer Perceptron.

INTRODUÇÃO

No Brasil, a cebola figura como uma das mais importantes hortaliças cultivadas, ocupando o terceiro lugar em valor econômico, atrás apenas da batata e do tomate (Marrocos et al, 2009). A região do Nordeste brasileiro é favorecida por condições climáticas adequadas, o que possibilita o plantio o ano inteiro, com destaque para os estados de Pernambuco e Bahia. As necessidades nutricionais de qualquer planta são determinadas pelas quantidades totais de nutrientes absorvidas e o conhecimento dessas quantidades permite estimar as taxas que serão exportadas através da colheita da parte comercialmente desejada e as que poderão ser redistribuídas ao solo através dos

restos culturais. As quantidades extraídas dependem da produção obtida, variedade cultivada, nível de disponibilidade de nutrientes, manejo da cultura, condições climáticas, entre outros (Marrocos et al, 2009). Desse modo, a obtenção da marcha de absorção de nutrientes torna-se uma ferramenta indispensável para a recomendação de fertilização, nas condições locais onde foi realizado estudo. Nesse contexto, técnicas algorítmicas baseadas em neurais artificiais (RNA) [2], foram aplicadas no desenvolvimento de um eficiente modelo de algoritmo de treinamento para comparar o melhor modelo de crescimento e acúmulo de nutrientes pela cultura da cebola, cultivar IPA 11.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido no município de Baraúna-RN, em solo classificado como Cambissolo no período de julho a outubro de 2008 (Marrocos et al, 2009). Os tratamentos consistiram das épocas de coletas de planta que foram realizadas aos 0, 15, 30, 45, 60, 75, 90, 105 "dias após a semeadura". 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. O preparo do solo constou de aração, seguida de gradagem, e a adubação foi realizada de acordo com análise de solo e recomendação para a cultura da cebola na região. A cultivar utilizada foi a IPA 11 (Marrocos et al, 2009) a as coletas de plantas foram realizadas em períodos pré-estabelecidos, na parte da manhã, para evitar que as plantas murchassem até chegar ao laboratório. 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 em cada época de coleta, sendo os resultados expressos em MG planta-1. As amostras foram processadas em moinho tipo Willey (peneira de 2mm) e acondicionadas em recipientes fechados. Para as aplicações em análise, utilisamos o algoritmo de retropropagação do erro (*error backpropagation* ou simplesmente *backpropagation*) que é um algoritmo utilizado em *perceptrons* de múltiplas camadas e utiliza funções de transferência diferenciáveis não-lineares em um treinamento monitorado (HAYKIN, 2001; GONG, 1996; PAOLA et SCHOWENGERDT, 1997; RUSSEL ET NORVIG, 2003). 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 1. 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.

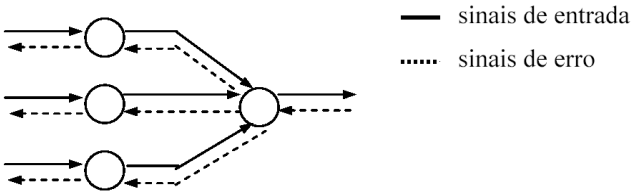


Figura 1. Sinais funcionais e de erro numa rede neural.

O aplicativo usado para simulação foi o ambiente gráfico MATLAB e a topologia utilizada foi o perceptron de múltiplas camadas. As funções de transferência utilizadas nas camadas foram, tansig, logsig e purelin e a função de ativação foi trainlm (RUSSEL et NORVIG, 2003; FOGEL et ATMAR, 1992; ANTONELLO et al, 2006; HANSELMAN et LITTLEFIELD, 2003; VARELLA et al, 2002). A rede utilizou como entrada a variável "dias após semeadura" e como saída desejada a massa seca coletada.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A rede é constituída de um neurônio na camada principal, oito neurônios na camada oculta e um neurônio da camada de saída. Para avaliar a precisão do treinamento da rede, foi feita uma comparação com o modelo logístico, para efeito de comparação o modelo logístico foi obtido a partir uma função logística mostra em (TEI et al, 1996).

A RNA obteve melhor índice de correlação R^2 quando comparada com o índice de correlação gerado pela função logística. Para essa simulação, a RNA com apenas uma camada intermediária é suficiente para representar a relação não-linear entre o tempo (dias) e quantidade de massa seca obtida em campo. A rede neural apresentou um valor de $R^2 = 1$, alcançando a convergência para um erro médio quadrado da ordem de 10^{-15}. O resultado obtido com o modelo logístico foi $R^2= 0{,}98937$. A figura 2 mostra uma comparação do resultado obtido para o treinamento da RNA e o resultado obtido para o modelo logístico usando como entrada os dados colhidos em campo para cebola.

Em termos percentuais, a rede neural artificial obteve uma aproximação de 100 % em relação aos dados obtidos em campo, enquanto que o modelo logístico alcançou uma aproximação de 98,937 % em relação aos dados obtidos em campo.

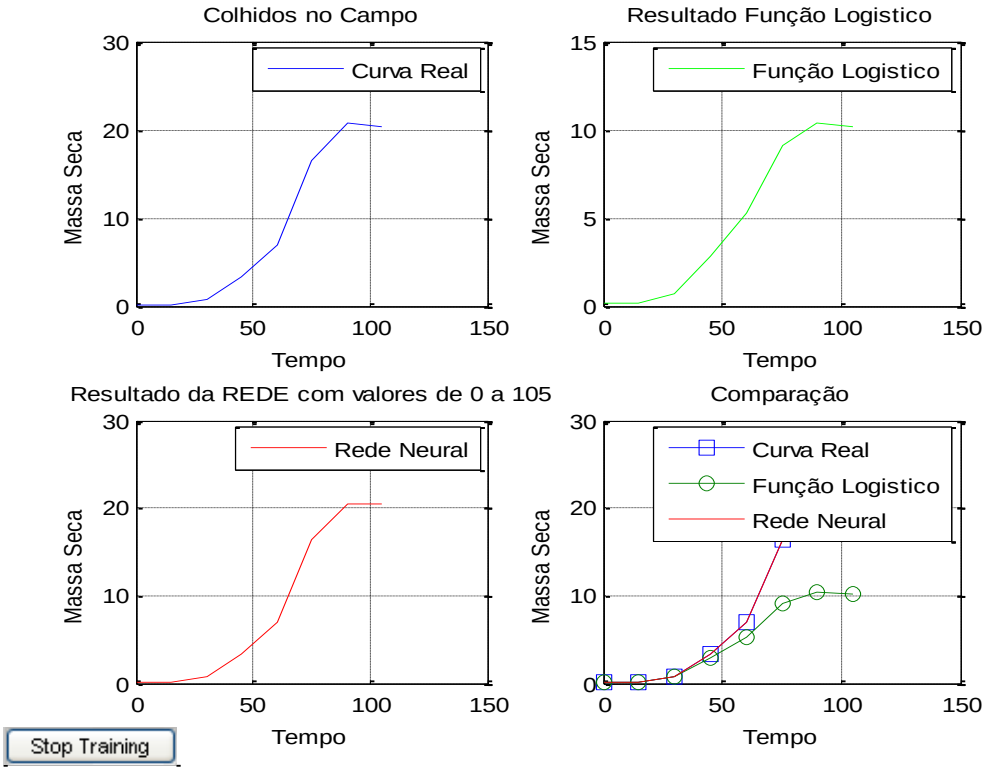


Figura. 2 – Curva de aproximação usando RNA e Modelo logístico

Com os resultados obtidos nessa simulação, não podemos garantir que o modelo logístico representa o melhor modelo para estimar a massa seca para a cultura em análise. Outros modelos de aproximação estão sendo testados com RNA, a idéia é buscar um modelo, dentre os vários citados na literatura, que melhor estime o percentual de massa seca da cebola.

LITERATURA CITADA

S. T. P. MARROCOS, L. C. GRANJEIRO, F. H. TAVARES, A. P. A. DA CUNHA, C. P. MASRUA E C. A. CRUZ, " Crescimento e acúmulo de nutrientes em Cebola IPA 11", *Horticultura Brasileira*, Vol. 27, No 2, PP. 627-631, 2009.

HAYKIN, S. "*Redes Neurais: Princípios e Práticas*" Editora Bookman, 2ª Edição, 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", Editora Campus*", 2ª Edição, 2003.

FOGEL, D. B., ATMAR, J. W. (eds), "Proceedings of the First Annual Conference on Evolutionary Programming" Evolutionary Programming society, San Diego, CA, 1992

ANTONELO, E. A.,BAERVELDT, A., RÖGNVALDSSON T., FIGUEIREDO, M., *Modular Neural Network and Classical Reinforcement Learning for Autonomous Robot Navigation: Inhibiting Undesirable Behaviors.*In: IEEE Proceedings of IJCNN 2006 -IEEE World Congress on Computational Intelligence, Vancouver, Canada, 2006. (in press).

HANSELMAN, D., LITTLEFIELD, B. *"Matlab 6*", Editora Makron Books, 1ª Edição, 2003.

VARELLA, C. A. A., PINTO, F. DE A. DE C., QUEIROZ, D. M. DE, SENA JÚNIOR, D. G. DE. "Determinação da cobertura do solo por análise de imagens e redes neurais", *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.6, n.2, p.225-229, 2002.

TEI, F.; AIKMAN, D.P.; SCAIFE, A. Growth of lettuce, onion andred beet. 2. Growth Modeling. *Annals of Botany*, London, v. 78, n. 5, p. 645-652, 1996 a.

Algoritmos RWA com Múltiplas Rotas em Redes Ópticas Dinâmicas

Victor André Pinho de Oliveira[1];Iguatemi Eduardo da Fonseca[2]

[1,2] Universidade Federal Rural do Semi-Árido-Departamento de Ciências Exatas e Naturais-Curso de Ciências da Computação, Mossoró, Rio Grande do Norte, projeto parcialmente financiado pelo PIBIC/CNPq

RESUMO

Neste trabalho propõe-se um estudo sobre o impacto que o uso de múltiplas rotas tem sobre o desempenho de algoritmos de alocação de rota e de comprimento de onda em redes ópticas dinâmicas.
Palavras-chave: Algoritmos RWA: redes ópticas dinâmicas; roteamento.

ABSTRACT

RWA algorithms with Multiple Routes in Dynamic Optical Networks. In this work we propose a study of impact of the use of multiple routes on the performance of routing and wavelength assignment algorithm in dynamic optical networks.
Keywords: RWA algorithm; Routing; Dynamic Optical Networks.

INTRODUÇÃO

Redes ópticas surgiram originalmente a partir dos sistemas telefônicos, os quais foram projetados para transmitir circuitos de voz digitalizados através de uma fibra óptica (as chamadas Redes SONET/SDH) (Ramaswami *et al*., 2002). Com o crescimento acelerado de tráfego IP (Internet Protocol) e o surgimento e a consolidação de aplicações como vídeo sob demanda, voz sobre IP etc., estas arquiteturas de rede estão sendo utilizadas para transportar tal trafego.

Entretanto, redes SONET/SDH não serão capazes de fluir o tráfego no futuro (o qual espera-se ser mais intenso e dinâmico), pois empregam muito processamento eletrônico e, com isso, criam um "gargalo eletrônico". A utilização de processamento eletrônico também significa que redes SONET/SDH ainda são opacas, i.e., são baseadas em conexões ópticas terminadas em cada nó da rede por algum tipo de equipamento que realiza conversão eletro-óptica e vice-versa (O-E-O – Optical-to Electrical-to-Optical) (Ramaswami *et al.*, 2002).

Nesta direção, a área de comunicações ópticas, especificamente em redes, se situa hoje no centro dos esforços de construção de uma infraestrutura de comunicação adequada para a nascente Sociedade da Informação e a tecnologia IP sobre Divisão em Comprimento de Onda (WDM – *Wavelength Division Multiplexing*) parece ser uma estratégia interessante para resolver o problema do gargalo eletrônico (B. Mukherjee, 2006). Considerando as razões mencionadas acima, o problema geral abordado neste trabalho é estudar estratégias de roteamento que possam ser

aplicadas aos algoritmos de alocação de rota e de comprimento de onda (RWA – Routing and Wavelength Assignment).

MATERIAL E MÉTODOS

O principal objetivo da rede óptica é dar suporte às suas redes clientes fornecendo-lhes Caminhos ópticos, também chamados de conexões. O problema de estabelecer dinamicamente conexões em uma rede óptica envolve o uso de um algoritmo RWA (Ramaswami, 1995). Um caminho óptico é composto por uma sucessão de enlaces entre a origem e destino conectados por Nós Capazes de Fazer Roteamento (WRN – *Wavelength-Routing Node*). Tradicionalmente, um caminho óptico é caracterizado pelo conjunto (rota, comprimento de onda) que são obtidos a partir da execução do algoritmo RWA na rede (H. Zang, 2000). Por exemplo, como pode ser visto na Figura 1(a), o caminho óptico que liga os nós `b` e `f` está acomodado no comprimento de onda λ4.

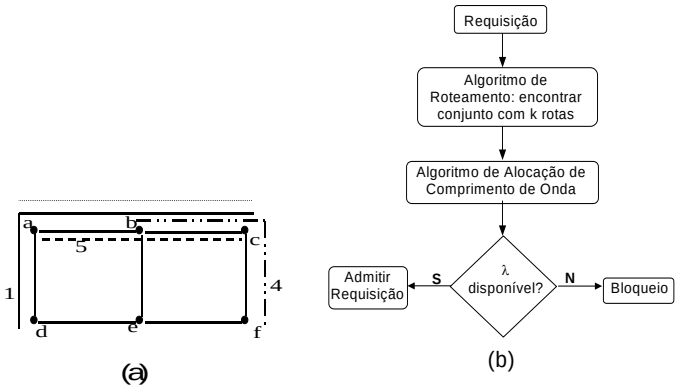


Fig. 1: (a) Rede óptica com três conexões ativas. (b) Fluxograma do Algoritmo RWA estudado.

A Figura 1(b) traz o fluxograma de um algoritmo RWA estudado neste trabalho. Depois de gerada a requisição da conexão, de acordo com o estado atual da rede, o que configura um roteamento adaptativo (B. Mukherjee, 2006), o algoritmo *de Yen* procura dentre todas as possibilidades as k-ésimas melhores rotas entre a origem e o destino (J. Yen, 1971); o comprimento do enlace em km é considerado como custo pelo algoritmo de Yen. Após a execução do algoritmo de roteamento, elege-se portanto, dentre o conjunto total de rotas na rede, um subconjunto contendo as k rotas desejadas pelo cliente.

O algoritmo de Yen, em essência, é um algoritmo usado para se achar as k-ésimas rotas mais curtas em uma dada rede, de acordo com algum custo definido para cada enlace. Na maioria de suas implementações utiliza-se o algoritmo de Dijkstra como parte do processo do algoritmo e ele possui complexidade O (kn3).

Depois de executado o algoritmo de roteamento, a disponibilidade comprimento de onda nas k-ésimas rotas candidatas é testada usando-se o algoritmo *First-fit* (I. Chlamtac, 1992) e então se decide pela admissão ou bloqueio da requisição de conexão.

Através de um ambiente de simulação estruturado, utilizando a linguagem de programação C, foi simulado um cenário dinâmico, no qual foram geradas 100000 requisições de conexões que possuem um padrão de tráfego uniforme entre os nós da rede e seguem uma distribuição poissoniana tendo duração com distribuição exponencial (média = 1s). A rede óptica utilizada é transparente, ou seja, não possui conversão óptica-elétrica-óptica, e possui 26 nós, com todos os enlaces bidirecionais (ver topologia inserida nas Figuras 2, 3 e 4). A partir desses parâmetros, a quantidade de conexões rejeitadas dentre o número total de pedidos de conexões que chegam na rede óptica é a Probabilidade de Bloqueio da rede. O número de saltos (*hops*) foi utilizado como custo dos enlaces no algoritmo de Yen.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 2 traz a probabilidade de bloqueio versus tráfego em Erlang quando a rede opera com W = 12 comprimentos de onda e o algoritmo de roteamento busca as três melhores rotas. Perceba que o uso de uma estratégia simples de roteamento pode melhorar sensivelmente o desempenho da rede óptica, neste caso pode-se notar uma diminuição na probabilidade de bloqueio entre 10% e 20%, dependendo do valor do tráfego. Por exemplo, para o tráfego de 80 Er, o roteamento com k=1 (ou seja, somente a melhor rota) apresenta bloqueio de cerca de 10%, contra cerca de 8% para o caso de roteamento com k=2. Foi observado também que os resultados se repetem para o caso onde se usa um número menor de comprimentos de onda, como pode ser visto na Figura 3.

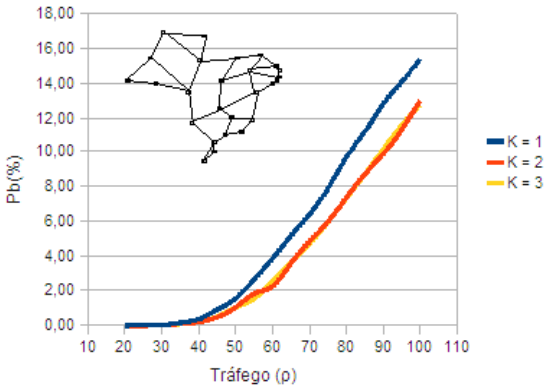


Fig. 2: Bloqueio para W = 12 comprimentos de onda.

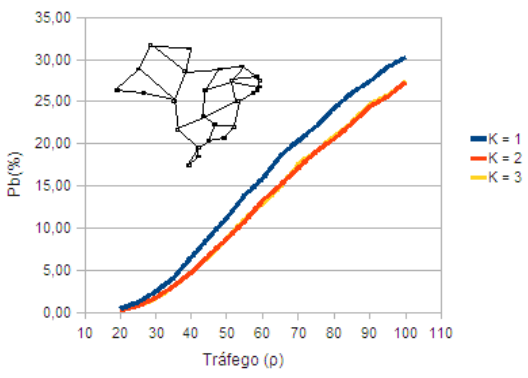


Fig. 3: Bloqueio para W = 8 comprimentos de onda.

Quando se analisa o desempenho da estratégia de algoritmo estudada com relação ao tamanho das conexões na rede, verifica-se que o uso de múltiplas rotas também traz benefícios. A Figura 4 mostra a probabilidade de bloqueio versus tamanho da rota para conexões de tamanhos entre 1 e 7 hops. Note que a medida que o tamanho da rota cresce, o algoritmo de roteamento com k=2 e k=3 rotas alternativas apresenta menor bloqueio que o roteamento com k=1.

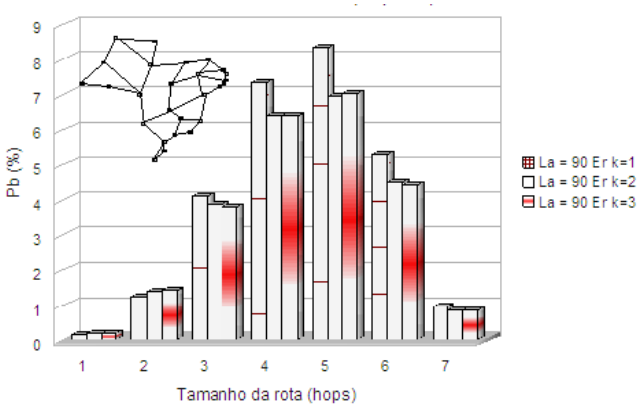


Fig. 4: Bloqueio por tamanho da rota para o tráfego de 90 Er.

O uso de roteamento com múltiplas rotas se mostrou benéfico para o desempenho de redes ópticas dinâmicas. A inclusão de novas funcionalidades e estudo de algoritmos RWA com qualidade de serviço são propostas para trabalhos futuros.

LITERATURA CITADA

B. Mukherjee, **Optical WDM Networks,** Springer – optical networks series, 2006.

H. Zang, J. P. Jue, and B. Mukherjee, **A Review of Routing and Wavelength Assignment Approaches for Wavelength-Routed Optical *WDM* Networks**, *SPIE Optical Network Magazine*, Vol. 1, pp. 47-60, Dec 2000.

I. Chlamtac, A. Ganz, G. Karmi, **Lightpath communication: na approach to high bandwidth optical WAN's**, *IEEE/ACM Transactions on Communications*, Vol. 40, 1992.

J. Yen, **Finding the k shortest loopless paths in a network**, *Management Science*, vol. 17, pp. 712–716, July 1971.

R. Ramaswami, K.N Sivarajan,**Routing and Wavelength Assignment in All-optical Networks**, *IEEE/ACM Transactions on Networking*, Vol. 3, Oct 1995.

R. Ramaswami, K.N. Sivarajan, **Optical networks: a practical perspective**, Academic Press, 2002.

Densidade de Plantio e Crescimento de duas Espécies Arbóreas Adaptadas ao Semi-Árido

Paulo Sérgio Lima e Silva1; Alexandre Emanuel Regis Holanda2

1,2Universidade Federal Rural do Semi-Árido – Departamento de Ciências Vegetais – BR 110 Km 47 Bairro Presidente Costa e Silva, CEP 59625-900, Mossoró-RN.

RESUMO

A sabiá (*Mimosa caesalpiinifolia* Benth.) e a gliricídia (*Gliricídia sepium* (Jacq) Steud.) são duas leguminosas rústicas, de crescimento rápido e que estão sendo usadas intensivamente em sistemas agroflorestais. Apesar da importância dessas duas espécies, o uso delas com finalidades agronômicas fica limitado porque praticamente inexistem informações sobre seu cultivo. O objetivo do trabalho foi estudar os efeitos da densidade de plantio (400, 600, 800, 1000 e 1200 plantas ha-1) sobre o crescimento da sabiá e da gliricídia. Utilizou-se o delineamento de blocos ao acaso com parcelas subdividias (leguminosas nas parcelas) e três repetições. As parcelas foram constituídas por três fileiras com 30 m de comprimento. As mensurações foram feitas nas plantas da fileira central, um ano após o transplantio, eliminando-se uma planta em cada extremidade da fileira. Não houve efeito da interação espécies de leguminosas x densidades de plantio nas características avaliadas (medidas em cm). A gliricídia apresentou maior diâmetro do caule (3,24 cm) do que a sabiá (2,61 cm), mas não houve diferenças entre espécies quanto à altura da planta e diâmetro da copa. Os efeitos da densidade de plantio sobre a altura da planta e os diâmetros da copa e do caule foram descritos pelas equações y = 246,26 -0,00000035 x3 (R2 = 0,80), y = 207,60 – 0,075 x (R2 = 0,96) e y = 3,408 – 0,00061 x (R2 = 0,86), respectivamente. Portanto, com um ano após a semeadura, o aumento da densidade de plantio reduziu as três características utilizadas na avaliação do crescimento das leguminosas devido, certamente, a uma maior competição entre plantas por água, luz e nutrientes.
Palavras-chave: *Mimosa caesalpiinifolia* Benth., *Gliricidia sepium* (Jacq.) Steud., leguminosas.

ABSTRACT

DENSITY OF PLANTATION AND GROWTH OF TWO SUITABLE ARBÓREAS SPECIES TO HALF-BARREN. The sabiá (*Mimosa caesalpiinifolia* Benth.) and gliricidia (*Gliricidia sepium* (Jacq) Steud.) **are perennials, fast-growing legumes** and being used extensively in agroforestry systems. Despite the importance of these two species, their use **for** agronomic purposes is limited because practically no information about its cultivation. The objective was to study the effects of planting density (400, 600, 800, 1000 and 1200 plants ha-1) on the growth of sabiá and gliricídia. A randomized block design in split plots (legumes were assigned to subplots) and three replications was utilized. The plots consisted of three rows with 30 m in length. The measurements were made on plants of the middle row, one year after the transplant, eliminating a plant at each end of row. There was no significant interaction legume species x planting densities in the evaluated characteristics (measured in cm). Gliricidia showed greater stem diameter (3.24 cm) than the sabiá (2.61 cm), but there were no differences between species as the plant height and canopy diameter. The effects of plant density on plant height and diameter of the crown and stem were described by the equations y = 246.26 - 0.00000035 x3 (R2 = 0.80), y = 207.60-0.075 x (R2 = 0.96) and y = 3.408-0.00061 x (R2 = 0.86), respectively. So, a year after sowing, increased plant density reduced the three characteristics used to evaluate the growth of legumes because, certainly, to greater competition among plants for water, light and nutrients.
Keywords: *Mimosa caesalpiinifolia* Benth., *Gliricidia sepium* (Jacq.) Steud., leguminosas.

INTRODUÇÃO

As razões para a desertificação da Caatinga não são diferentes daquelas encontradas em outras áreas semi-áridas do mundo (Cervantes et al., 1998). Elas resultam da inadequada utilização

dos recursos e de práticas inapropriadas de utilização desses recursos. (Brasil, 2001). Na região, existe a prática da chamada agricultura itinerante. Nessa agricultura, a vegetação nativa é eliminada, os resíduos vegetais são queimados e as culturas são estabelecidas (Menezes e Salcedo, 1999). O uso do fogo resulta em significante decréscimo nos nutrientes do solo (Salcedo et al., 1997).

A segunda razão para degradação da Caatinga é a exploração dos recursos genéticos. Nesse caso, a exploração dos recursos florestais é a mais danosa por ser a mais intensa, em razão de gerarem renda suplementar e serem fonte importante de energia.

A sabiá (*Mimosa caesalpiinifolia* Benth.) e a gliricídia (*Gliricidia sepium* (Jacq.) Steud.), são duas leguminosas, rústicas, de crescimento rápido e estão sendo usadas intensivamente em sistemas agroflorestais.

Apesar da importância das duas espécies mencionadas, o uso delas com finalidade agronômica fica limitado porque praticamente inexistem informações sobre seu cultivo. O espaçamento praticado no plantio é um dos principais fatores que afetam a formação das florestas, seus tratos culturais, o rendimento (Leles et al., 2001; Rondon, 2002; Rondon, 2006) e a qualidade (Miranda e Nahuz, 1999) da madeira, sua extração e, consequentemente, os custos de produção (Simões et al., 1976). O espaçamento é especialmente importante nas espécies de crescimento rápido (Rondon, 2002), como a sabiá e a gliricídia.

O objetivo do presente trabalho foi avaliar o crescimento da sabiá e gliricidia, cultivadas em cinco densidades de plantio.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Fazenda Experimental "Rafael Fernandes" da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), distante 20km da sede do município de Mossoró (5o11' latitude, 37º 20' WGr longitude e altitude de 18m).

Sementes de sabiá (obtidas de populações naturais de Mossoró-RN) e de gliricídia foram semeadas em janeiro/2008. A semeadura foi feita em sacos de plástico, pretos e perfurados no seu terço inferior, com 32cm de altura e 25cm de diâmetro. Os sacos foram preenchidos com substrato formado por 1/3 de esterco e 2/3 de solo. O solo, 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), foi amostrado para análise química.

O transplantio ocorreu em março/2008, para um solo do mesmo tipo referido anteriormente, em área virgem, desmatada manualmente. As mudas foram transplantadas para covas com dimensões de 60cm x 60cm x 60cm. As covas foram adubadas com dezoito litros de esterco bovino

curtido, além de 240g de superfosfato simples (80kg P2O5/ha) e 60g de cloreto de potássio (60kg K2O/ha), por cova.

As duas espécies foram submetidas às seguintes densidades de plantio (plantas ha-1): 400 (espaçamento de 5,0m x 5,0m), 625 (4,0m x 4,0m), 850 (4,0m x 3,0m), 1075 (4,0m x 2,3m) e 1200 (3,0m x 2,6m). Essas densidades correspondem a, aproximadamente 150 plantas de cada espécie por bloco ou 750 plantas de cada espécie por experimento. Considerando-se as perdas, foram cultivadas 1500 mudas de cada espécie para todo o experimento. Utilizou-se o delineamento de blocos completos casualizados com cinco repetições e parcelas subdivididas (espécies nas parcelas). Cada subparcela foi constituída por três fileiras de plantas com 30,0m de comprimento. Como área útil, considerou-se a ocupada pela fileira central, eliminando-se uma cova em cada extremidade. Portanto, cada bloco ocupou uma área de 60,0m x 30,0m. Entre blocos e ao lado de cada bloco foi deixada uma distância de 5,0m, de modo que o experimento ocupou área aproximada de 145,0m x 70,0m. O controle de pragas e doenças foi feito sempre que necessário. As plantas daninhas foram controladas através de roço com trator, entre fileiras e linhas de plantas, e com enxada nas proximidades de cada planta.

Foram avaliados, por ocasião do transplantio e de três em três meses, a altura da planta e os diâmetros do caule (a 10cm do nível do solo, com paquímetro digital) 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 através do software desenvolvido pela Universidade Federal de Viçosa (RIBEIRO JÚNIOR, 2001) e as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. A análise de regressão foi feita com o software criado por Jandel (1992).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve efeito da interação espécies de leguminosas x densidades de plantio nas características avaliadas (medidas em cm).

A gliricídia apresentou maior diâmetro do caule (3,24cm) do que a sabiá (2,61cm), mas não houve diferenças entre espécies quanto à altura da planta e diâmetro da copa. Os efeitos da densidade de plantio sobre a altura da planta e os diâmetros da copa e do caule foram descritos pelas equações $y = 246{,}26 - 0{,}00000035\ x^3$ ($R^2 = 0{,}80$), $y = 207{,}60 - 0{,}075\ x$ ($R^2 = 0{,}96$) e $y = 3{,}408 - 0{,}00061\ x$ ($R^2 = 0{,}86$), respectivamente. Portanto, com um ano após a semeadura, o aumento da densidade de plantio reduziu as três características utilizadas na avaliação do crescimento das leguminosas devido, certamente, a uma maior competição entre plantas por água, luz e nutrientes.

LITERATURA CITADA

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Uso sustentável dos recursos florestais e conservação da biodiversidade da Caatinga**. Brasília, 2001. 34p.

CERVANTES, V.; ARRIAGA, V.; MEAVE, J.; CARABIAS, J. Growth analysis of nine multipurpose woody legumes native from southern México. **Forest Ecology and Management**, v.110, n.1-3, p.329-341, 1998.

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.

LELES, P.S.S.; REIS, G.G.; REIS, M.G.F.; MORAIS, E.J. Crescimento, produção e alocação de matéria seca de *Eucalyptus camaldulensis e E. pellita* sob diferentes espaçamentos na região de cerrado, MG. **Scientia Forestalis**, n.59, p.77-87, 2001.

MENEZES, R.S.C.; SALCEDO, I.H.influence of tree species on the herbaceous understory and soil chemical characteristics in a silvopastoral system in semi-arid Northeastern Brazil. **Revista Brasileira de Ciência do solo**, v.23, p.817-826, 1999.

MIRANDA, M.J.A.C.; NAHUZ, M.A.R. Estudo da influência do espçamento de plantio de *Eucalyptus saligna* Smith nos índices de rachamento após o desdobro e após a secagem. **Scientia Forestalis**, n.55, p.107-116, 1999.

RIBEIRO JÚNIOR, J.I. **Análises estatísticas no SAEG**. Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, 2001. 301p.

RONDON, E.V. Produção de biomassa e crescimento de árvores de *Schizolobium amazonicum* (Huber) Ducke sob diferentes espaçamentos na região de mata. **Revista Árvore**, v.26, n.5, p.573-576, 2002.

RONDON, E.V. Estudo de biomassa de *Tectona grandis* L.f. sob diferentes espaçamentos no estado de São Paulo. **Revista Árvore**, v.30, n.3, p.337-341, 2006.

SALCEDO, I.H.; TIESSEN, H.; SAMPAIO, E.V.S.B. Nutrient availability in soil samples from shifting cultivation sites in the semi-arid Caatinga of NE Brazil. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, v.65, p.177-186, 1997.

Crescimento e partição de assimilados de tomate ´Mariana´ cultivado com cobertura ou não do solo com polipropileno preto.

Alinne Menezes Soares[1]; Maria Zuleide de Negreiros[1]; Jeferson Luiz Dollabona Dombroski[1]; Rômulo Magno Oliveira de Freitas[1]; Welder de Araújo Rangel Lopes[1]; Gardênia Silvana de Oliveira Rodrigues[1].

[1]UFERSA - Universidade Federal Rural do Semi-árido, Departamento de Ciências Vegetais, Km 47, Br 110, Presidente Costa e Silva, 59625-900 Mossoró-RN. E mail: alinne_menezes@hotmail.com; zuelide@ufersa.edu.br; jeferson@ufersa.edu.br; romulomagno_23@hotmail.com; welder.lopes@hotmail.com

RESUMO

O experimento foi realizado na Fazenda WG Fruticultura, município de Baraúna - RN durante o período de agosto a dezembro de 2008, com o objetivo de avaliar o crescimento e partição de assimilados de tomate ´Mariana` 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 dias após o transplante, DAT. O acúmulo de massa seca do tomate cultivado com cobertura ou não do solo com TNT foi lento até 42 DAT, intensificando-se a partir deste, alcançando, respectivamente, no final do período de avaliação, o total de 0,704 e 0,600 kg planta^{-1}, sendo que os frutos acumularam a maior quantidade de massa seca.
Palavras-chave: *Licopersicon esculentum*, mulching, matéria seca, agrotêxtil.

ABSTRACT

Growth and assimilate partitioning of 'Mariana' tomato cultivated or not with a black polypropylene mulching. The experiment was conducted at WG FRUTICULTURA farm, Barauna County – RN, in 2008, during the months from August to December, with the objective of evaluating the growth and assimilate partitioning of 'Mariana' 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 days after transplanting, DAT. The dry mass accumulation for the tomatoes cultivated or not under TNT mulching was slow until 42 DAT, and increased after this date, reaching, at the end of the experiment, 0,704 and 0,600 kg plant^{-1}, with the fruits accumulating most of the dry mass.
Keywords: *Licopersicon esculentum*, mulching, dry mass, agrotextile.

INTRODUÇÃO

O Nordeste brasileiro apresenta ótimas condições para o cultivo de tomate, com destaque para os estados da Bahia, Pernambuco e Ceará, que contribuíram, em 2005, com 38, 34 e 18%, respectivamente, do total produzido na Região (IBGE, 2009). O Rio Grande do Norte, apesar das condições climáticas adequadas, não alcançou, ainda, produção suficiente para evitar a importação de outros estados. Os filmes plásticos de polietileno (PET) têm sido amplamente estudados na técnica da cobertura do solo "mulching", no entanto, não se tem observado o mesmo com o tecido de polipropileno (TP), e também conhecido por agrotêxtil ou tecido não-tecido (TNT). Esta técnica

consiste na colocação do TP na forma de cobertura direta sobre as plantas, e como "mulching" tem apresentado respostas favoráveis em algumas hortaliças. Esta última ainda pouco estudada e empregada no cultivo de hortaliças. Quando utilizado como "mulching", na cultura da alface o polipropileno preto (TNT) ou agrotêxtil preto foi eficiente no controle de plantas daninhas, promovendo melhor desenvolvimento e produção de plantas com maior massa fresca (Reghin *et al*., 2002). Do ponto de vista agronômico, a análise de crescimento pode ser útil no estudo do desempenho vegetal sob diferentes condições ambientais, de forma a selecionar material genético que apresentem características desejáveis e assim avaliar respostas dos mesmos ao ambiente de cultivo. Permite também avaliar o crescimento final da planta como um todo e a contribuição dos diferentes órgãos no crescimento (Feltrim et al., 2008). Assim, o trabalho teve como objetivo avaliar o crescimento e partição de assimilados de tomate ´Mariana` cultivado com cobertura ou não do solo com polipropileno preto.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na WG FRUTICULTURA, Sítio Sumidoro – Zona Rural município de Baraúna-RN durante o período de julho a novembro de 2008. 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, TP) e nas subparcelas as épocas de amostragem das plantas de tomate ´Mariana`: 14, 28, 42, 56, 70, 84, 98 dias após o transplante, DAT. A semeadura foi realizada em bandejas de poliestireno expandido de 128 células, e substrato Gold Mix ®. As mudas foram transplantadas no estádio de quatro a seis folhas verdadeiras, 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, o TP preto com gramatura de 46 g m^2 foi colocando sobre os camalhões, correspondente, as fileiras de plantas, nas parcelas dos tratamentos com cobertura do solo. As extremidades do TP foram fixadas com o próprio solo dos camalhões. 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 nas parcelas

sem cobertura e entre canteiros das parcelas com cobertura. O número de folhas por planta, massa seca da parte vegetativa (caules e folhas), cachos florais e frutos de tomate foram avaliados, a cada quatorze dias, a partir do transplante (DAT) até os 98 DAT. Em cada época determinou-se a área foliar através do método do disco. Para obtenção da massa seca, cada órgão (folhas, caules, flores e frutos) foi submetido ao processo de secagem à sombra por um período de um dia e em seguida em estufa com circulação forçada de ar, a 65º C, até atingir massa constante. Os dados foram submetidos às análises de variância e de regressão não linear (logística – Yin et al., 2003) utilizando-se, respectivamente os softwares SAEG (Ribeiro Júnior, 2001) e SPSS 15.

RESULTADOS EDISCUSSÃO

O acúmulo de massa seca total de tomate ´Mariana` cultivado com dois tipos de cobertura de solo, sem cobertura do solo e com cobertura com polipropileno preto (TNT), foi lento até 42 dias após o transplantio, intensificando-se a partir deste período, coincidindo com o início da frutificação e atingindo o máximo aos 98 DAT o que variou em função dos tratamentos. Assim, observou-se uma tendência do TNT apresentar maior acúmulo de massa seca em relação ao tratamento sem cobertura do solo, a partir do início da frutificação. A massa seca total acumulada por planta foi de 0,704 e 0,600 kg, respectivamente, quando o tomate foi cultivado com cobertura ou não do solo com polipropileno preto, TNT, obtida aos 98 DAT. Os ramos participaram com 11,82 e 11,64%, as folhas 29,66 e 25,16%, as flores 3,88 e 3,44% e os frutos com 54,65 e 59,76%, respectivamente, nos tratamentos com cobertura ou não do solo com TNT (Figuras 2 e 3). No período de 42 a 84 DAT foi constatado o maior acúmulo de massa seca total 0,485 e 0,429 kg planta^{-1}, correspondendo a aproximadamente a 68,96 e 71,52 % do total acumulado, a uma TCA de 11,56 e 10,37 g.dia^{-1} e TCR de 40,88 e 38,78 g.g.dia^{-1}, respectivamente, para o TNT e sem cobertura do solo (Figura 1). As maiores taxas de acúmulo de massa seca nos frutos registradas após a frutificação (Figuras 2 e 3), sugerem que estes foram drenos preferenciais da planta. Esta alteração de força de drenos na planta, acontecida com o ingresso da mesma no processo reprodutivo, proporciona maior translocação de carboidratos e outros compostos das folhas para os frutos, como decorrência da predominância da fase reprodutiva sobre a fase vegetativa (Marschner, 1995). Fato semelhante foi observado por Fayad (1998) em tomateiro, Fontes et al. (2005) em pimentão. Conclui-se que o acúmulo de massa seca do tomate cultivado com cobertura ou não do solo com TNT foi lento até 42 DAT, intensificando-se a partir deste, alcançando, respectivamente, no final do período de avaliação, o total de 0,704 e 0,600 kg planta^{-1}, sendo que os frutos acumularam a maior quantidade de massa seca.

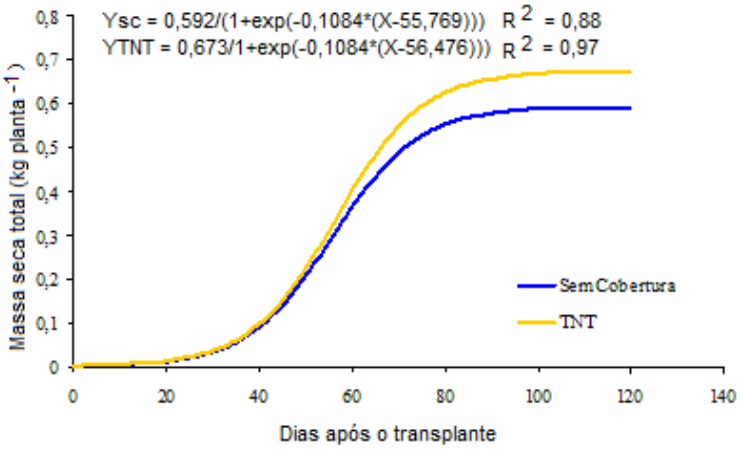


Figura 1. Acúmulo de massa seca total de tomate `Mariana`, cultivado com cobertura ou não do solo com polipropileno preto, TNT

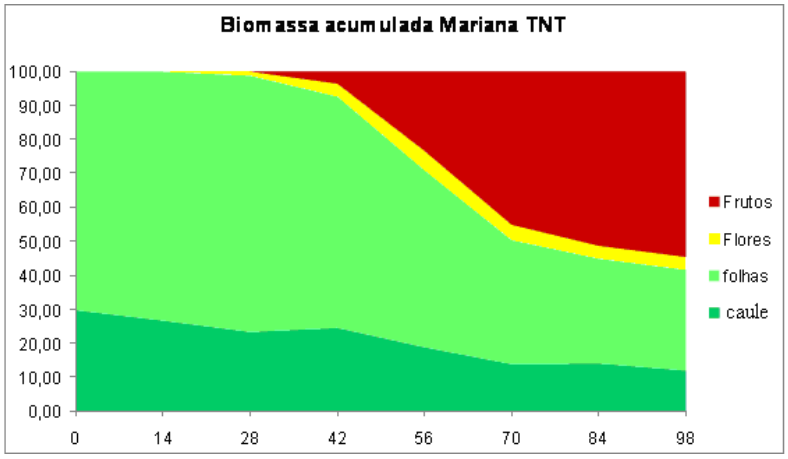


Figura 2. Distribuição percentual de biomassa acumulada de tomate `Mariana`, cultivado sob cobertura do solo com polipropileno preto, TNT

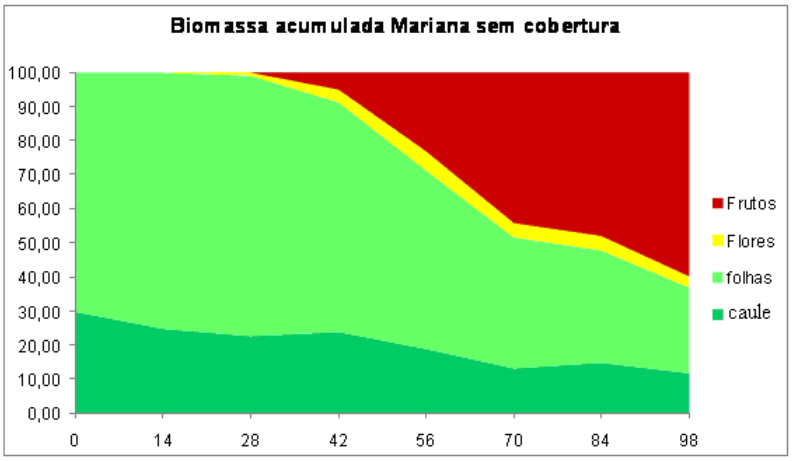


Figura 3. Distribuição percentual de biomassa acumulada de tomate `Mariana`, cultivado sem cobertura do solo.

LITERATURA CITADA

FAYAD, J. A.; FONTES, P. C. R.; CARDOSO, A. A.; FINGER, F. L.; FERREIRA, F. A. Crescimento e produção do tomateiro cultivado sob condições de campo e de ambiente protegido. Brasília-DF, *Horticultura Brasileira*, v.19 n.3 nov. 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. Brasília-DF, *Horticultura Brasileira* v.26, n.1 p.050-055. Jan.-mar. 2008.

FONTES PCR; DIAS EM; SILVA DJH. Dinâmica do crescimento, distribuição de matéria seca e produção de pimentão em ambiente protegido. Brasília-DF, *Horticultura Brasileira* v.23 n.1 p.94-99. Jan.-mar. 2005.

IBGE-INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. (IBGE) 2004. Disponível em <http://www.ibge.gov.br.> Acesso em: 03 abr. 2009.

MARSCHNER, H.; *Mineral nutrition of higher plants.* San Diego: Academic Press, 1995.

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. 2002. Uberlândia. *Resumos...* Uberlândia: SOB (CD ROM).

RIBEIRO JÚNIOR, J. I.; *Análises estatísticas no SAEG.* Viçosa: Universidade Federal de Viçosa. 2001. 301p.

YIN X.; GOUDRIAAN, J.; LANTINGA, E. A.; VOS, J.; SPIERTZ. J.; A flexible sigmoid function of determinate growth. *Annals of Botany*.v.91 n.3 p.361-371. 2003.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq pelo auxílio financeiro concedido, processo nº 477659/2007-1, e concessão da bolsa PIBIC/UFERSA, bem como, à Fazenda WG Fruticultura pelo apoio logístico.

Deposição por plasma em gaiola catódica de filmes finos magnéticos e semicondutores

Amanda Dayane da Costa Martins[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: amanda_day@hotmail.com; odolberto@ufersa.edu.br.

RESUMO

A montagem do Laboratório de Deposição de Filmes Finos e Revestimentos a Plasma apresenta-se como iniciativa na busca de ferramentas e soluções de baixa complexidade que permitam o desenvolvimento de sistemas de deposição e tratamento a plasma eficientes e que promovam um ganho tecnológico. Baseia-se no desenvolvimento de um sistema de deposição de filmes finos e revestimentos de superfícies de metais, não metais e semi-condutores, denominado "Gaiola Ionizante"(Depósito de Patente número PI0603213-3), proposto como alternativa à deposição e ao tratamento superficial de peças com geometrias tridimensionais, desenvolvido pelos pesquisadores envolvidos no projeto.
Palavras-chaves: Plasma; Gaiola catódica; filmes finos.

ABSTRACT

DEPOSITION ON MEGNETIC AND SEMICONDUCTOR THIN FILMES BY CATHODIC CAGE PLASMA TECHNIQUE. The assembly of the Thin Films Deposition and Coatings Plasma Laboratory is presented as an initiative in the search for tools and solutions from low complexity to enable the development of the efficient treatment and deposition plasma systems to promove technology gain. It is based on the development of a deposition system for thin films and surface coatings of metals, non metals and semiconductors, denominate "Ionizing Cage (Patent Deposit number PI0603213-3), proposed as an alternative for surface treatment and deposition of samples with three-dimensional geometries, developed by researchers involved in the project.
Keywords: Plasma; Cathodic cage; Thin films.

INTRODUÇÃO

O desenvolvimento e a investigação da técnica de deposição por cátodo oco levou-nos ao desenvolvimento de um novo dispositivo, denominado "Gaiola Ionizante" ou Gaiola Catódica (Depósito de Patente número PI0603213-3), para investigar a possibilidade do uso simultâneo de múltiplos cátodos. Esta técnica é proposta como alternativa à deposição e ao tratamento de peças com geometrias tridimensionais, com vistas à obtenção de revestimentos e tratamentos superficiais, que possibilitam uma ampla série de aplicações, que não podem ser satisfeitas com utilização do cátodo oco único, sem que se utilize um sofisticado sistema de controle do posicionamento e/ou rotação das amostras a serem tratadas.

Trata-se de um processo simples e de baixo custo, na qual camadas relativamente frias são depositadas em vácuo sobre superfícies preparadas de metais, semicondutores, plásticos, vidros,

têxteis ou outros materiais. Pode-se revestir ou tratar superfícies inteiras, como também pode ser usada uma máscara para selecionar a área a ser recoberta. Processo totalmente isento de emissão de efluentes tóxicos, com consumo de energia por área metalizada até 100 vezes menor que nos processos eletroquímicos de deposição, ecologicamente correto.

Este é um projeto de caráter multidisciplinar para estabelecer e estudar a influência dos principais parâmetros de tratamento sobre as propriedades dos filmes depositados e promover aplicações práticas e inovadoras dos materiais tratados nos processos.

A consolidação da estrutura do Laboratório de Deposição de Filmes Finos e Revestimentos a Plasma da UFERSA apresenta-se como iniciativa na busca de ferramentas e soluções de baixa complexidade que permitam o desenvolvimento de sistemas de deposição e tratamento a plasma eficientes e que promovam um ganho tecnológico e, em conjunto com as instituições parceiras, a formação de um novo pólo de pesquisa na região do semi-árido..

MATERIAIS E MÉTODOS

A técnica de deposição a ser utilizada foi desenvolvida pela equipe envolvida no projeto no âmbito do LabPlasma (Laboratório de Processamento de Materiais por plasma), da Universidade Federal do Rio Grande Norte. O principal aspecto das pesquisas, fruto de duas dissertações de mestrado e uma tese de doutorado (referências 5, 6 e 7) consiste na utilização do efeito de cátodo oco para a deposição de filmes finos por sputtering em amostras de aços e outros materiais.

A deposição de filmes finos por sputtering em cátodo oco consiste na remoção de um material pelo bombardeamento de íons ou partículas neutras energéticas e sua deposição sobre o substrato a ser tratado, colocado em oposição à superfície bombardeada. A configuração de múltiplos cátodos oco utilizada em nosso processo promove uma alta densidade eletrônica, que provoca um alto grau de ionização das espécies do gás injetado na câmara de vácuo e permite o revestimento de peças com geometria complexa, o que não é possível com as técnicas convencionais de revestimento.

Esta técnica permite a deposição de uma grande variedade de materiais, incluindo Ferro, Alumínio, ligas de Alumínio, Platina, Ouro, Titânio, Tungstênio, ligas de Tungstênio, Molibdênio, Silício, Oxido de Silício e silicatos. Apresenta uma série de vantagens:

i) permite uma deposição uniforme sobre grandes áreas e de geometria complexa;

ii) controle preciso da espessura pelo controle dos parâmetros de processo;

iii) controle das propriedades dos filmes como cobertura de degrau e estrutura de grão;

iv) limpeza da superfície da amostra por sputtering antes da deposição sem exposição ao ambiente;

v) deposição de multi-camadas com a utilização de alvos múltiplos;

vi) não produz raios-X.

As partículas de alta energia que bombardeiam o alvo, normalmente íons de Argônio, são geradas em plasmas de descarga luminosa, em baixas pressões. A descarga luminosa se alto sustenta, e é produzida pela aplicação de um campo elétrico DC ou RF (com tensão em torno de 1.5 kV) entre dois eletrodos (o alvo negativo, cátodo, e o suporte da amostra positivo, ânodo) dispostos frontalmente dentro de uma câmara de vácuo. O Argônio ou outro gás de trabalho é colocado na câmara com pressão inicial entre 1 e 10^{-2} mbar . Filmes compostos também podem ser obtidos pela introdução de gases reativos na câmara. Filmes de TiO2, por exemplo, podem ser obtidos a partir de um alvo de Ti e um plasma de Argônio e Oxigênio.

Antes de injeção do gás de trabalho, faz-se necessário uma evacuação preliminar de todo sistema até uma pressão da ordem 10^{-6} mbar, para retirada de partículas contaminantes e/ou oxidantes, a fim de prevenir a contaminação das amostras a serem tratadas. O controle dos parâmetros do processo, como a pressão de trabalho, a tensão aplicada, a corrente elétrica produzida, a vazão do gás utilizado e a temperatura, são fundamentais e influenciam diretamente na qualidade e nas propriedades dos filmes produzidos.

Após o processo de tratamento, as superfícies modificadas serão caracterizadas quanto a composição das fases formadas, a morfologia superficial e/ou as suas propriedades magnéticas, além de terem avaliadas sua microdureza e resistência ao desgaste e a corrosão através de análises e ensaios, como a difração de raios-X, a microscopia óptica de varredura, o ensaio de microdureza, a microscopia de força atômica, etc.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta primeira fase estamos concluindo a revisão bibliográfica, com vistas ao início do projeto de montagem do reator, e ao necessário conhecimento para projetar os acessórios necessários, que serão usinados. Além disso, este trabalho estará vinculado ao desenvolvimento de uma dissertação de mestrado, dentro do programa de pós-graduação em física da UERN-UFERSA, cuja finalidade será a deposição dos filmes finos citados.

LITERATURA CITADA

ALVES Jr, C, et al., 2006, "USE OF CATHODIC CAGE IN PLASMA NITRIDING", *Surface and Coatings Technology*, pp. 2450-2454.

ALVES JUNIOR, C. ,2001, "NITRETAÇÃO A PLASMA" , *Fundamentos e Aplicações*, pp. 124 .

ARAÚJO, J. H., et al., 2006, "Synthesis and magnetic properties of the glass-ceramic composites SiO2-BaFe12O19", *Journal of Non-Crystalline Solids*, pp. 3518-3521.

ARAÚJO, F. O., et al., 2006, "NITRETAÇÃO A PLASMA EM GAIOLA IONIZANTE (PI0603213-3)".

ARAÚJO, F. O. et al, 2006, "DEPOSITION OF TiO_2 ON SILICON BY SPUTTERING IN HOLLOW CATHODE", *Surface and Coatings Technology*, pp. 2990-2993.

ARAÚJO, F. O. , 2007, "Desenvolvimento e Caracterização de Dispositivos para Deposição de Filmes Finos por Descarga em Cátodo Oco", 113 f.

ARAÚJO, F. O. , et al., 2007, 'NITRETAÇÃO A PLASMA DE AÇO INOXIDÁVEL AUSTENITICO AISI 316: UNIFORMIDADE DA CAMADA NITRETADA". *Revista Brasileira de Aplicações de Vácuo*, pp. 1, 31-35.

DANTAS, A. L. et al., 2005, "Interface Roughness Effects on Coercivity and Exchange Bias", *Journal of Applied Physics*, pp. 105-1-105-3.

SOUSA, R. R. M. , et al., 2007, "Cathodic cage nitriding of samples with different dimensions", *Materials Science & Engineering*, pp. 223-227.

SOUSA, R. R. M., et al., "NITRIDING USING CATHODIC CAGE TECHNIQUE OF AUSTENITIC STAINLESS STEEL AISI 316 WITH ADDITION OF CH4", *Materials Science & Engineering.*

RIBEIRO, K. J. B. ,2007, "Nitretação em plasma com gaiola catódica: caracterização e

avaliação do desempenho da camada nitretada em facas de corte", 90 f.

RIBEIRO, K. J. B. , et al. ,2008, "Industrial application of AISI 4340 steels treated in cathodic cage plasma nitriding technique", *Materials Science & Engineering*, pp. 142-147.

SILVA, M. L.; DANTAS, A. L.; CARRICO, A. S., 2005, "Threshold for the reorientaion of the magnetization in F/AF bilayers", *Journal of Magnetism and Magnetic Materials*, pp. 453-461.

SOUSA, R. R. M. , 2006, "Nitretação iônica sem efeito de borda: desenvolvimento e avaliação de uma nova técnica" ,80f.

SOUSA, R. R. M. , et al., 2008, "Nitretação em gaiola catódica: influência do tempo de tratamento", *Revista Matéria*, pp. 119-124.

SOUSA, R. R. M., et al.,2008, "Ionic nitriding in cathodic cage of AISI 420 martensitic stainless steel", *Surface Engineering*, pp. 52.

SOUSA, R. R. M., et al., 2008, "Nitretação iônica em gaiola catódica do aço inoxidável martensítico AISI 420", *Matéria (UFRJ)*, v. 13, p. 104-109, 2008.

SOUSA, R. R. M., et al., 2008, "Plasma nitriding of AISI 420 stainless steel with CH4 addition by cathodic cage method", "*Matéria (UFRJ)*".

SOUSA, R. R. M., et al., 2007, "AUSTENITIC STAINLESS STEEL AISI 316 PLASMA NITRIDED BY CATHODIC CAGE TECHNIQUE", *Revista Brasileira de Aplicações de Vácuo*, pp. 157-160.

SOARES, J. M., et al., 2006, "Anisotropy field and transverse susceptibility in nanocrystalline hexaferrites", *Physica. B, Condensed Matter*, pp. 85-87.

SOARES, J. M., et al., 2007, "Magnetic properties of BaFe12O19 prepared by an ICR technique", *Journal of Magnetism and Magnetic Materials*, pp. 2529-2531.

Qualidade de frutos de melancia cultivada sob proteção de agrotêxtil combinado com mulching plástico

Ana Paula Alves da Cunha[1]; Leilson Costa Grangeiro[2]; Maria Zuleide Negreiros[3]; Claudia Amaral Cruz[4]; Mara Suyane Marques Dantas[5]; Camélia Pereira Masrua[6]

[1]UFERSA – Departamento de Ciências Vegetais. CEP-59600970, 13012-970, Mossoró – RN; e-mail: apalves_cunha@hotmail.com[1], leilson@ufersa.edu.br[2], zuleidei@ufersa.edu.br[3], mariahclaudia@hotmail.com[4], marasuyane@gmail.com[5], melinhamasrua@hotmail.com[6].

RESUMO

O experimento foi realizado na horta didática do Departamento de Ciências Vegetais da UFERSA, no município de Mossoró-RN, com o objetivo de avaliar a qualidade dos frutos da melancia, cultivada sob proteção do agrotêxtil combinado com mulching plástico. O delineamento utilizado foi em blocos casualizados completo em esquema fatorial 3 x 3, com quatro repetições. Os tratamentos utilizados consistiram da combinação de tipos de mulching plástico (preto/preto, preto/branco, preto/prateado) e da cobertura das plantas com agrotêxtil (de 1º cultivo, 2º cultivo e 3º cultivo). Cada parcela experimental foi composta por três fileiras de 5,0 m de comprimento e espaçada de 2,0 m perfazendo um total de 30 plantas. As características avaliadas foram: Acidez total titulável (ATT), sólidos solúveis totais (SST) e a relação de SST/ATT. O efeito do mulching e agrotêxtil não influenciaram na qualidade dos frutos de melancia.
Palavras-chave: *Citrullus lanatus* L.; mulching plástico; agrotêxtil; qualidade.

ABSTRACT

QUALITY OF WATERMELON FRUITS CULTIVATED UNDER THE PROTECTION OF AGROTEXTILE COMBINED WITH PLASTIC MULCHING. The experiment was conducted in the garden of the Plant Sciences Department UFERSA, Mossoró RN, in order to evaluate the quality of watermelon fruits, grown under the protection of agrotextile combined with plastic mulching. The design was a randomized complete block in a 3x3 factorial with four replications. The treatments used consisted of a combination of types of plastic mulching (black, black/white, black/black, silver) and of the coverage of plants with agro textile (1st cultivation, 2nd and 3rd crop cultivation). Each experimental plot consisted of thee rows of 5.0m long and spaced of 20.m, with a total of 30 plants. The characteristics evaluated were: Titratable acidity (TTA), total soluble solids (TSS) and the ratio of TSS/TTA. However, the mulching and agro textile do not influence on fruit quality.
Keywords: *Citrullus lanatus* L.; plastic mulching; agrotextile; yield and quality.

INTRODUÇÃO

O cultivo de melancia é realizado praticamente em todo Brasil, em 2002 a área plantada foi de 82.000 ha, e a produção de 620 mil toneladas de frutos, representando 10,2% da área e 4% da produção de hortaliças do país (EMBRAPA, 2003). As regiões Nordeste e Sul são as principais produtoras, destacando-se os estados do Rio Grande do Sul e Bahia.

No polo agrícola Mossoró/Assu, o agrotêxtil vem sendo utilizado como uma alternativa, no intuito de amenizar o ataque das pragas e consequentemente reduzirem o uso de defensivos, há

aproximadamente seis anos na cultura do meloeiro. O agrotêxtil é colocado sob as plantas de melão após o transplantio até início de floração. Essa proteção também evita a entrada de algumas viroses nos primeiros 30 dias de ciclo da cultura, principalmente aquelas transmitidas por mosca-branca e pulgões. O agrotêxtil utilizado é de coloração branca e gramatura de 15 g/m^2 e são reutilizados por até três ciclos consecutivos. Como resultados além da redução do ataque de pragas, têm se verificado em algumas cultivares de melão, aumento do teor de sólidos solúveis. E há quem diga que sem o agrotêxtil não se produz melão na região.

Entretanto, apesar do benefício que o agrotêxtil tem proporcionado ao meloeiro, nenhum trabalho de pesquisa foi realizada na região com a finalidade de estudar os efeitos do seu uso no desempenho na cultura da melancia, qualidade do fruto, incidência de pragas, e a durabilidade do mesmo. Outro fato também desconhecido é se, a reutilização por vários ciclos do agrotêxtil tem a mesma eficiência no controle das pragas e seu efeito na qualidade dos frutos. O agrotêxtil tem sido utilizado combinado com o mulching plástico, com objetivo principal de evitar o desenvolvimento de plantas invasoras. Os materiais mais utilizados são os plásticos de coloração preto/preto (parte inferior/exterior), preto/branco e preto/prata. Além da diferença no preço é sabido que, o comportamento da cultura no campo dependendo do tipo utilizado é diferente, entretanto, é necessária a realização de estudos para se avaliar o efeito da utilização combinada do agrotêxtil com os diferentes tipos de mulching plástico no desempenho da melancia, inclusive na qualidade de seus frutos. Diante desse contexto o presente trabalho teve o objetivo de avaliar a qualidade dos frutos da melancia cultivada sob proteção agrotêxtil combinado com mulching plástico.

MATERIAL E METÓDOS

O experimento foi conduzido na horta didática do Departamento de Ciências Vegetais da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, em Mossoró/RN, no período de setembro a dezembro de 2008. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados completo em esquema fatorial 3 x 3, com quatro repetições. Os tratamentos utilizados consistiram da combinação de tipos de mulching plástico (preto/preto, preto/branco, preto/prateado) e da cobertura das plantas com agrotêxtil (de 1º cultivo, 2º cultivo e 3º cultivo). Cada parcela experimental foi composta por três fileiras de 5,0 m de comprimento e espaçada de 2,0 x 0,5 m perfazendo um total de 30 plantas. O preparo do solo constou de aração, gradagem, seguido do sulcamento em linhas, espaçadas de 2 m e com profundidade de 30 cm. A adubação foi realizada com base na análise do solo e recomendação utilizada na região para cultura da melancia, sendo colocado em fundação 10 t ha^{-1} do adubo orgânico polifertil e 500 kg ha^{-1}da formulação comercial 06-24-12. A cultivar utilizada foi a Mickylee. A semeadura foi realizada utilizando duas sementes por cova, e após sete dias procedeu-

se o desbaste deixando a planta mais vigorosa. Em seguida as plantas foram cobertas com agrotêxtil de acordo com os tratamentos, permanecendo por um período de 21 dias, momento em que iniciou o florescimento da cultura. No restante do ciclo, as plantas permaneceram descobertas. A irrigação foi realizada por gotejamento, com emissores espaçados de 0,3 m e vazão de 1,6 L h^{-1} e as lâminas foram determinadas com base na evapotranspiração da cultura (ALLEN et al., 1998), onde foi aplicada durante todo o ciclo da cultura uma lâmina 302mm. A adubação de cobertura foi realizada via água de irrigação utilizando 142 kg ha^{-1} de N, 8,43 kg ha^{-1} de P_2O_5 e 135 kg ha^{-1} de K_2O, nas formas de uréia, nitrato de cálcio, ácido nítrico, MAP, ácido fosfórico e cloreto de potássio. Como fonte de micronutrientes foi aplicado aos 38º dias após o a semeaduara**,** 0,6 kg ha^{-1} da formulação comercial contendo 5,0% de B, 1,5 de Cu, 4% de Fé, 5,4 de Mg, 4,0% de Mn, 0,1% de Mo, 3,0% de S e 1,5% de Zn. As características avaliadas foram: Sólidos solúveis totais, acidez total titulável e pH. Os dados foram submetidos a análises de variâncias e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, com o auxílio do programa SAEG.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve efeito significativo dos fatores mulching plástico e do agrotêxtil para as seguintes características acidez total titulável (ATT), sólidos solúveis totais (SST) e a relação de SST/ATT (Tabelas 1 e 2). Os resultados indicaram que o mulching e o agrotêxtil não influenciam na qualidade dos frutos. No entanto com relação ao teor de sólidos solúveis, tanto no fator agrotêxtil como no mulching ocorreu uma variação de 10,4 a 11,0 e 10,5 a 10,7 ºBrix respectivamente, ficando acima do desejável para comercialização (10 ºBrix).

Tabela 1. Valores médios para acidez total titulável (ATT), sólidos solúveis totais (SST) e a relação de SST/ATT. UFERSA. Mossoró – RN, 2009.

Agrotêxtil	ATT (%)	SST (º Brix)	SST/ATT
1º ciclo	0,117 A	11,0 A	93,3 A
2º ciclo	0,114 A	10,5 A	93,4 A
3º ciclo	0,119 A	10,4 A	89,0 A
Média	0,116	10,6	92,0
C.V.(%)	11,76	3,82	10,16

Médias seguidas pela mesma letra minúscula, na linha, e pela mesma letra maiúscula, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade.

Tabela 2. Valores médios para acidez total titulável (ATT), sólidos solúveis totais (SST) e a relação de SST/ATT. UFERSA.

Mulching	ATT (%)	SST (º Brix)	SST/ATT
Prata	0,117 A	10,7 A	92,2 A
Branco	0,115 A	10,6 A	92,2 A
Preto	0,117 A	10,5 A	91,4 A
Média	0,116	10,6	92,00
C.V. (%)	11,76	3,82	10,16

Médias seguidas pela mesma letra minúscula, na linha, e pela mesma letra maiúscula, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade.

LITERATURA CITADA

ALLEN, R. G.; PEREIRA, L.S.; RAES, D.; SMITH, M. Crop evapotranspiração: guidelines for computing crop water requeriments. Rome: FAO, 1998. 300p. (FAO, Irrigation and Drainage Paper, 56).

EMBRAPA, Hortaliças em números http://www.cnph.embrapa.br/util/tabelas/index.htm, acesso em 24 de setembro de 2007.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq pelo financiamento do projeto e a bolsa de iniciação científica concedida à primeira autora.

Reação de acessos de meloeiro a *Meloidogyne javanica*

Ana Paula Maia Paiva[1], Glauber Henrique de Sousa Nunes[1], José Hamilton da Costa Filho[1], Gabriel Guimarães Costa[1], Lívia Karla Remígio Maia[1].

[1] Universidade Federal Rural do Semi-Árido-Departamento de Ciências Vegetais, Caixa Postal 137, CEP 59625-900, Mossoró-RN

RESUMO

Com o objetivo de verificar a reação de cultivares e acessos de meloeiro ao parasitismo de *Meloidogyne javanica*, foram desenvolvidos dois experimentos na casa de vegetação em delineamento inteiramente casualizado, com cinco repetições, sendo a unidade experimental constituída de uma plântula por vaso. No primeiro experimento foi estudada a reação, quanto à resistência, de dez acessos (A-1 a A-10) e duas cultivares comerciais ('Hy Mark' e 'AF-646'). No segundo experimento foi testada a reação de quatro cultivares comerciais ('Hy Mark', 'AF-646', 'Cyro' e 'AF-682') e quatro acessos (A-23, A-26, A-32 e A-42). Utilizou-se tomateiro (*Lycopersicon esculentum*) cultivar 'Santa Cruz Kada Gigante' como testemunha de viabilidade de inóculo. O solo de cada unidade experimental foi infestado com 5.000 ovos de *M. javanica* e 54 dias após avaliou-se as variáveis: índices de galhas e massa de ovos. Os acessos apresentaram menor índice de galhas e massa de ovos em relação aos cultivares comerciais. Os acessos mais resistentes foram A-2, A-10, A-23 e A-32.

Palavras-chaves: *Cucumis melo*; *Meloidogyne javanica*; Germoplasma; Resistência.

ABSTRACT

REACTION OF ACESSIONS OF MELON THE PARASITISM OF *MELOIDOGYNE JAVANICA*. In order to check the reaction of cultivars and accessions of melon to the parasitism of *Meloidogyne javanica*, were developed two experiments in a greenhouse of the in a completely randomized design, with five replicates. In the first experiment has been studied the reaction, on the strength, of ten accessions (A-1 to A-10) and two commercial cultivars ('Hy Mark' e 'AF-646'). In the second experiment was tested the reaction, on the strength, of four commercial cultivars ('Hy Mark', 'AF-646', 'Cyro' e 'AF-682') and four accessions (A-23, A-26, A-32 e A-42). It was used tomato (*Lycopersicon esculentum*) cultivar 'Santa Cruz Kada Giant' as witness the feasibility of inoculum. In each cultivate and access seedlings were selected with same pattern of development and transplanted to 11 days of age, a seedling per pot thus constitute the experimental unit. Four days after transplanting, the ground of each experimental unit was infested with 5,000 eggs of *M. javanica*. The plants were harvested 54 days after the infestation of soil and evaluated are the variables: rates of gall and mass of eggs. The accessions showed low rates of gall and mass of eggs than the cultivars. The accessions most resistant were A-2, A-10, A-23 e A-32.

Keywords: *Cucumis melo*; *Meloidogyne javanica*; Germplasm; Resistance.

INTRODUÇÃO

O Rio Grande do Norte é o maior produtor de melão do Nordeste, com mais de 50% da produção nacional. As razões para o destaque do Estado no cenário nacional é a utilização de alta tecnologia de produção e pós-colheita de frutos e sementes melhoradas, híbridos simples.

Todavia, os produtores têm prejuízos na produção agrícola, em razão da queda de produtividade e qualidade dos frutos, causados por infecções ocasionadas por nematóides fitopatogênicos. Dentre eles, destaca-se a espécie *Melodogyne javanica.*

A utilização de cultivares resistentes é uma das alternativas mais interessantes pela fácil adoção e compatibilidade com outros métodos de controle. Assim sendo, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a reação de acessos de meloeiro ao parasitismo de *Meloidogyne javanica*.

MATERIAL E MÉTODOS

Os trabalhos foram conduzidos em casa de vegetação, no Departamento de Ciências Vegetais, campus da Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA, Mossoró – RN.

No primeiro experimento foi estudada a reação de 10 acessos (A-1 a A-10) e duas cultivares comerciais ('Hy Mark' e 'AF-646'). No segundo experimento foi testada a reação de quatro cultivares comerciais ('Hy Mark', 'AF-646', 'Cyro' e 'AF-682') e quatro acessos (A-23, A-26, A-32 e A-42). Utilizou-se tomateiro (*Lycopersicon esculentum*) cultivar 'Santa Cruz Kada Gigante' como testemunha de viabilidade de inóculo. O experimento foi conduzido segundo o delineamento do tipo inteiramente casualisado, sendo cada tratamento correspondente a uma cultivar ou acesso, com cinco repetições, cultivados em solo infestado por *M. javanica*.

Nos dois experimentos, as sementes foram semeadas em bandejas de isopor contendo substrato do tipo plantmax® . Em cada acesso e cultivar foram selecionadas plântulas que apresentavam o mesmo padrão de desenvolvimento sendo então transplantadas aos 11 dias de idade, uma plântula por vaso, com capacidade de 5 L contendo 2.500 cm^3 de solo previamente esterilizado e 100 g de húmus de minhoca, constituindo assim a unidade experimental. Quatro dias após o transplantio, o solo de cada unidade experimental foi infestado com ovos de *M. javanica* obtidos a partir de população pura da referida espécie multiplicada em tomateiros cultivar 'Santa Cruz Kada Gigante'. O nível de inóculo inicial foi de 5.000 ovos por planta extraídos a partir das raízes de tomateiro conforme técnica de Hussey e Barker (1973).

Os experimentos foram conduzidos até os 54 dias após a infestação do solo, respectivamente, momento em que as plantas foram colhidas e avaliadas as variáveis índices de galhas e de massa de ovos encontradas no interior do sistema radicular.

Quanto aos índices de galha e massa de ovos estes foram determinados mediante exame do sistema radicular de cada planta infestada com lupa. Para estimativa dos índices, foi utilizada a escala de notas do "International Meloidogyne Project" ("IMP") citada por Taylor e Sasser (1978).

Realizou-se a analise individual e a análise agrupadas dos dois experimentos conforme Ramalho et al. (2000). Utilizou-se o programa R®, versão 2.8.2 para processar as análises.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se efeito significativo de tratamentos para todas as duas características estudadas (Tabela 1). Em média, tanto o índice de galhas como o índice de massa de ovos foram inferiores nos acessos. Ressalta-se que os maiores valores foram observados nas cultivares comerciais. Esse resultado era esperado, pois tem se observado na literatura internacional que as cultivares comerciais de meloeiro são suscetíveis a diversas espécies de nematóides do gênero *Meloidogyne* (Dhilon et al., 2007). Por outro lado, não foram encontrados relatos da reação de cultivares comerciais ou acessos ao parasitismo de *M. javanica*. Em razão disso, é fundamental a busca de fontes de resistência no germoplasma do meloeiro coletado em diversas partes do país, em especial em pequenas propriedades, pois os agricultores, de modo empírico, costumam guarda sementes de materiais com boas características.

Observou-se variação entre os acessos, com materiais apresentando-se como resistentes e a maior parte como suscetíveis. Como resistentes destacaram-se os acessos A-2, A-10, A-23 e A-32 com valores reduzidos de índice de galha e índice de massa de ovos. Os citados acessos podem ser utilizados como genitores em futuros programas de melhoramento, visando obter cultivares resistentes ao nematóide *M. javanica*.

Tabela 1. Médias das variáveis índices de galha (IG) e índice de massa de ovos (IMO) avaliadas em cultivares e acessos de melão cultivados em solo infestado com *Meloidogyne javanica*. UFERSA, Mossoró – 2008.

Tratamentos	Médias ajustadas (Características)	
	IG	IMO
'Hy Mark'	4,00 b	0,80 b
'AF-646'	3,80 b	0,70 b
Cyro'	3,60 b	0,60 b
'AF-682'	3,80 b	0,80 b
A-1	3,60 b	0,60 b
A-2	2,00 a	0,20 a
A-3	3,40 b	0,60 b
A-4	3,60 b	0,50 b
A-5	3,60 b	0,60 b
A-6	3,80 b	0,70 b
A-7	4,00 b	0,80 b
A-8	3,80 b	0,40 b
A-9	3,40 b	0,60 b
A-10	2,20 a	0,30 a
A-23	2,20 a	0,20 a
A-26	4,20 b	0,60 b
A-32	2,40 a	0,30 a
A-42	4,20 b	0,60 b

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo Teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

LITERATURA CITADA

DHILON, N.P.S.; RANJANA, R.; SINGH, K.; EDUARDO, I.; MONFORTE, A.J.; PITRAT, M.; DHILON, N.L.; SINGH, P.P. Diversity among landraces of Indian Snapmelon (*Cucumis melo* var. *momordica*). **Genetics Resources Crop Evolution**, v. 54, n.6, p. 1267-1283, 2007.

HUSSEY, R. S.; BARKER, K. R. A comparasion of methods of collecting inocula of *Meloidogyne* spp. including a new tecnique. **Plant Disease Reporter**, Beltsville, v.57, p. 1025-1028, 1973.

RAMALHO, M.A.P.; FERREIRA, D.F.; OLIVEIRA, A.C **Experimentação em genética e melhoramento de plantas**. Lavras: UFLA. 326p. 2000.

TAYLOR, A. L.; SASSER, J. N. **Biology, identification and control of root-knot nematodes (*Meloidogyne* spp.)**. North Carolina: North Carolina State University Graphics, 1978. 111p.

Diversidade e fitogeografia do gênero *Cyperus* L. (Cyperaceae) no Estado do Rio Grande do Norte

André Rodolfo de Oliveira Ribeiro[1,3]; Regina Célia de Oliveira[2,3]; Maria de Fátima Barbosa Coelho[2,3]

[1]Graduando de Agronomia, Bolsista PICI - UFERSA; [2] Docente; [3] Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA) - Departamento de Ciências Vegetais - Setor de Fitossanidade.

RESUMO

Foi realizado um levantamento das espécies de *Cyperus* L. no Estado do Rio Grande do Norte. Embora com predomínio de Caatinga, o estado apresenta 12 diferentes tipos de vegetação. Este estudo foi pioneiro, tendo como principais objetivos gerar uma lista bem fundamentada de espécies de *Cyperus* e estabelecer padrões comuns de distribuição geográfica das espécies, correlacionando-os com os tipos de vegetação. Os dados foram obtidos por levantamento dos acervos dos herbários do Nordeste. A partir do mapa gerado com os dados, constatou-se carência de coletas no Agreste Potiguar. Uma expedição de coleta foi conduzida a esta região em maio de 2009. Foram encontradas 22 espécies de *Cyperus* para Estado do Rio Grande do Norte.
Palavras-chaves: esforço de coleta; vegetação potiguar; Nordeste do Brasil

ABSTRACT

DIVERSITY AND PHYTOGEOGRAPHY OF THE GENUS *CYPERUS* L. (CYPERACEAE) IN THE RIO GRANDE DO NORTE STATE. A checklist of *Cyperus* L. species in the Rio Grande do Norte State was made. Although Caatinga was predominat vegetation, the State owns 12 different kinds of vegetation. The study was pioneer, having main focus to generate one list of species of the genus that occur in the state and to establish common standards to geographical distribution of the species, correlating to kinds to vegetation. The data were obtained by analysis of collections of the Northeastern Brazil herbaria. In the map generated through data, a poverty collections was observed in the Agreste Mesoregion. One collection expedition was conducted in this mesoregion on May 2009. Twenty two species of *Cyperus* were found in the Rio Grande do Norte State.
Keywords: geographical distribution; potiguar vegetation; Northeastern Brazil.

INTRODUÇÃO

O Estado do Rio Grande do Norte, situado no extremo nordeste do Brasil, ocupa uma área de 53.077,10 km^2. Embora a Caatinga seja predominante, uma grande variação de tipos de vegetação ocorre no Rio Grande do Norte. A proposta mais detalhada de classificação da vegetação potiguar é encontrada em Sudene (1971), onde são reconhecidas as florestas subperenifólia, subcaducifólia, caducifólia, de várzea, ciliar de carnaúba e formações secundárias ou capoeiras, caatingas (hipoxerófila e hiperxerófila), cerrado, campos (de várzea e antrópicos ou secundários) e outras formações (praias e dunas, manguezais, formações rupestres e formações halófilas).

São escassos os trabalhos publicados relativos à vegetação do Rio Grande do Norte, a maioria deles enfocando estudos florísticos e fitossociológicos pontuais, enfocando especialmente

as espécies lenhosas (Tavares et al. (1975), Camacho (2001) e Amorim *et al.* (2005)). Inexistem estudos enfocando as espécies de Cyperaceae no Estado

Cyperus L. é um gênero cosmopolita, abundante nos trópicos, compreendendo cerca de 600 espécies que ocorrem principalmente em áreas abertas e alagáveis. As lagoas ou áreas úmidas temporárias representam um conjunto de habitats frágeis dentro da Caatinga, ricos em espécies e gêneros de plantas raras e endêmicas (Giulietti *et al.* 2004).

Os objetivos do presente trabalho foram gerar uma lista bem fundamentada das espécies do gênero que ocorrem no Estado e estabelecer padrões comuns de distribuição geográfica das espécies provenientes de diferentes formações vegetacionais.

MATERIAL E MÉTODOS

Realizou-se o levantamento das espécies de *Cyperus* coletadas no Estado do Rio Grande do Norte, utilizando-se o site Specieslink (2009) e espécimens armazenados nos herbários ASE, EAC, HST, IPA JPB, MAC, MOSS UFP e UFRN (siglas disponibilizadas em Holmgren et al. 2005). Para análise do material destes herbários, treinamento na identificação de espécies de Cyperaceae e aquisição de bibliografias, fêz-se um treinamento com o Prof. Dr. Marccus Vinícius Alves, da Universidade Federal de Pernambuco, especialista na família.

A partir dos dados dos acervos gerou-se um mapa com o esforço de coleta de *Cyperus* no Rio Grande do Norte. Os mapas foram gerados no BRAHMS, utilizando-se o *software* DIVA-GIS. A análise fitogeográfica das espécies baseou-se no mapa da vegetação potiguar fornecido pela SUDENE (1971), bibliografias especializadas e observações de campo.

A partir do mapa observou-se carência de coletas na Mesorregião do Agreste Potiguar. Coletas aleatórias foram feitas ao longo da mesorregião Agreste em maio de 2009, percorrendo os municípios de São Paulo do Potengi, Passa e Fica, Santo Antônio e Extremoz, além de novas coletas na região litorânea.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram encontradas 22 espécies de *Cyperus* no Estado do Rio Grande do Norte. A Tabela 1 apresenta as espécies e as respectivas formações vegetais onde foram encontradas. A Figura 1 mostra que o esforço de coleta no Estado ainda é pequeno, de forma que não se pode fazer análises conclusivas. Uma chave para identificação das espécies de *Cyperus* ocorrentes no Estado do Rio Grande do Norte foi elaborada.

Há divergências quanto a classificação da espécie *Cyperus entrerianus* Boeckeler. Os trabalhos de Denton (1978) e Araujo & Longhi-Wagner (1996) consideram-na como uma variedade

de *C. luzulae* (L.) Rottb. ex Retz.. Neste trabalho, seguiu-se a classificação estabelecida por Kükenthal (1956), Tucker (1994), Luceño et al. (1997) e Guarise & Vegetti (2007), que consideram *C. entrerianus* uma espécie.

Tabela 1. Lista das espécies de *Cyperus* ocorrentes nas diferentes formações vegetais do Estado do Rio Grande do Norte.

Nº	Espécies	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	*Cyperus aggregatus* (Willd.) Endl.	X	X	X		X	X		X		X		X
2	*Cyperus amabilis* Vahl					X	X	X			X		X
3	*Cyperus articulatus* L.	X				X	X		X		X		X
4	*Cyperus compressus* L.	X		X		X	X		X		X		X
5	*Cyperus cuspidatus* Kunth			X									
6	*Cyperus distans* L. f.		X	X									
7	*Cyperus entrerianus* Boeckeler			X		X	X	X	X				X
8	*Cyperus haspan* L.	X		X	X						X		
9	*Cyperus hermaphroditus* (Jacq.) Standl.										X		
10	*Cyperus iria* L.			X					X				
11	*Cyperus laxus* Lam.	X		X	X								
12	*Cyperus ligularis* L.	X	X			X	X	X	X		X		X
13	*Cyperus luzulae* (L.) Rottb. ex Retz.				X								
14	*Cyperus maritimus* Poir.										X		
15	*Cyperus odoratus* L.		X	X		X	X	X	X		X		X
16	*Cyperus pohlii* (Nees) Steud.					X		X					
17	*Cyperus rotundus* L.	X							X				
18	*Cyperus schomburgkianus* Nees						X	X					
19	*Cyperus sphacelatus* Rottb.										X		
20	*Cyperus squarrosus* L.			X		X	X	X	X				X
21	*Cyperus surinamensis* Rottb.	X	X	X	X	X	X	X	X		X		
22	*Cyperus uncinulatus* Schrad. ex Nees					X	X	X	X				

A – Floresta Subperenifólia; B - Floresta Subcaducifólia; C – Floresta Caducifólia; D – Cerrado; E – Caatinga Hipoxerófila; F – Caatinga Hiperxerófila; G – Caatinga Seridó; H – Floresta Estacional Mista Dicótilo-Palmácea; I – Manguezal; J - Restingas; K – Campos; L – Deserto Salino.

Das 22 espécies de Cyperus do RN, 9 são invasoras, típicas de locais pertubardos: *C. aggregatus* (Willd.) Endl., *C. compressus* L., *C. entrerianus* Boeckeler, *C. iria* L., *C. odoratus* L., *C. rotundus* L., *C. squarrosus* L., *C. surinamensis* Rottb. e *C. uncinulatus* Schrad. ex Nesses.

Uma distribuição mais ampla foi observada para as espécies *C. aggregatus* (Willd.) Endl., *C. articulatus* L., *C. compressus* L., *C. ligularis* L., *C. odoratus* L. e *C. surinamensis* Rottb. Tais espécies foram observadas tanto nos ambientes de Floresta Subperenifólia, Floresta Subcaducifólia, Floresta Caducifólia e Cerrado, quanto nos ambientes de Caatingas e Desertos Salinos. A espécie *C. rotundus* L. provavelmente deve apresentar distribuição ampla, porém está pouco representada nos herbários.

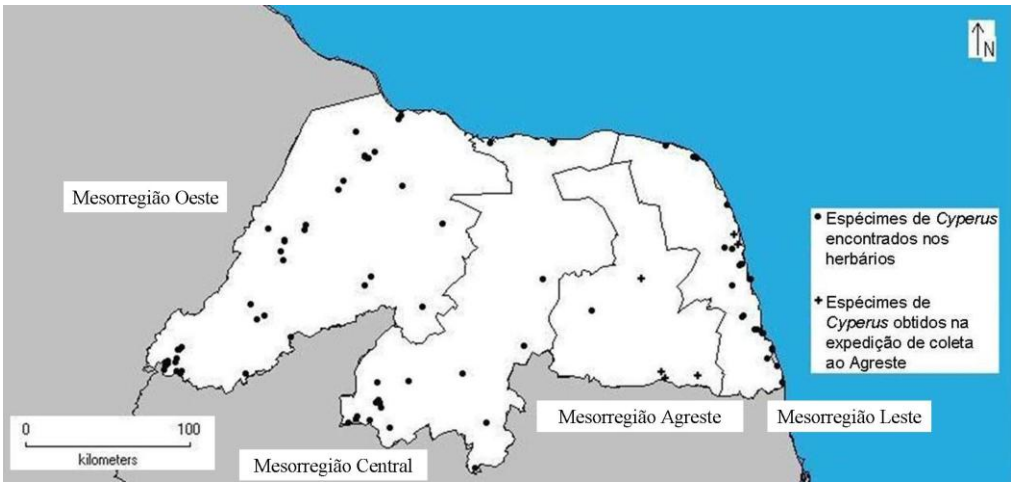


Figura 1. Esforço de coleta para as espécies de *Cyperus* ocorrentes no Rio Grande do Norte

As espécies *C. haspan* L. e *C. laxus* Lam. foram observadas nas formações florestais tanto do litoral oriental quanto no interior. A espécie *Cyperus distans* L. f. foi encontrada somente como aquática nas formações florestais do sertão.

As espécies *C. pohlii* (Nees) Steud. e *C. uncinulatus* Schrad. ex Nees foram observadas somente nos ambientes de Caatingas e Desertos Salinos.

As espécies *C. hermaphroditus* (Jacq.) Standl., *C. maritimus* Poir. e *C. sphacelatus* Rottb. foram encontradas somente nos solos arenosos das Restingas. *Cyperus luzulae* (L.) Rottb. ex Retz. foi encontrada apenas no litoral oriental do estado, em áreas de Cerrado. A espécie *C. cuspidatus* Kunth foi encontrada exclusivamente na Floresta Caducifólia da nascente do Rio Apodi-Mossoró. A espécie *C. schomburgkianus* Nees foi encontrada somente na Caatinga Seridó, na Estação Ecológica do Seridó.

LITERATURA CITADA

AMORIM, I.L.; SAMPAIO, E.V.S.B.; ARAÚJO, E.L. Flora e estrutura da vegetação arbustivo-arbórea de uma área de Caatinga do Seridó, RN, Brasil. **Acta Botanica Brasilica 19**(3): 615-623. 2005.

ARAÚJO, A. C.; LONGHI-WAGNER, H. M. Levantamento taxonômico de *Cyperus* L. subg. *Anosporum* (Nees) Clarke (Cyperaceae-Cyperareae) no Rio Grande do Sul, Brasil. **Acta Botânica Brasílica.** 10(1):1996. p. 153-192.

BRAHMS. Disponível em <http://dps.plants.ox.ac.uk/bol//>. Acesso em: 10 set. 2009

CAMACHO, R.G.V. **Estudo fitofisiográfico da caatinga do Seridó - Estação Ecológica do Seridó, RN.** Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, São Paulo, 130 p. 2001.

DENTON, M. F. **A taxonomy treatment of the luzulae group of Cyperus.** Vol. 11, nº 4. University of Michigan Herbarium: Ann Arbor, Michigan, 1978. p. 197-271.

DIVA-GIS. Disponível em: <www.diva-gis.org>. Acesso em: 10 set. 2009.

GIULIETTI, A.M. ET AL. Diagnóstico da vegetação nativa do bioma caatinga. IN: J.M.C Silva, M. Tabarelli, M.T. Fonseca & L.V. Lins (orgs.). **Biodiversidade da Caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação**. MMA: Brasília, Pp.48-92. 2004.

GUARISE, N. J.; VEGETTI, A. C. Inflorescences structure of Cyperus L. section *Luzuloidei* Kunth (Cyperaceae). **Plant Systematics and Evolution.** 2007. Netherlands.

HOLMGREN, P.K., HOLMGREN, N.H. & BARNETT, L.C. 2005. **Index Herbariorum**, Part 1. The herbaria of the World. http://sci.web.nybg.org/science2/IndexHerbarioum.asp (acesso em 27.11.2005).

KÜKENTHAL, G. Cyperaceae-Scirpoideae-Cypereae. **In: Engler, A. (ed.).** ***Das Pflanzenreich: Regni Vegetabilis Conspectus.*** 2º ed., vol. 4, nº 20, Heft 101. Weinheim: H.R. Engelmann, 1956. 671 p.

LUCEÑO, M.; ALVES, M. V.; MENDES, A. P. (1997). **Catálogo florístico y claves de identificación de las ciperáceas de los estados de Paraíba y Pernambuco (Nordeste de Brasil).** Anales Jard. Bot. Madrid 55(1): p. 67-100.

SPECIESLINK. Disponível em <http://splink.cria.org.br>. Acesso em 12 fev. 2009.

SUDENE. Superintendência para o Desenvolvimento do Nordeste. **Levantamento Exploratório-Reconhecimento de Solos do Rio Grande do Norte**. Recife: SUDENE, 1971. 531p +mapa.

TAVARES, S.; PAIVA, F.A.F.; TAVARES, E.J.S. & CARVALHO, G.H. **Inventário florestal na Paraíba e no Rio Grande do Norte:** I Estudo preliminar das matas remanescentes do vale do Piranhas. SUDENE: Recife. (Recursos Vegetais, 4). 1975.

TUCKER, G. C. **Systematic Botany Monographs**: Revision of the Mexican Species of Cyperus (Cyperaceae). Vol. 43. The American Society of plant Taxonomists: Ann Arbor, Michigan, 1994. 213 p.

Toxicidade de inseticidas ao parasitóide *Opius* sp. (*Hymenoptera: Braconidae*)

Carlos Henrique Feitosa Nogueira[1]; Carlos Eduardo Souza Bezerra[2]; Karla Diana da Silva Sombra[2]; Joseph Jonathan Dantas de Oliveira[2]; Elton Lucio de Araujo[2]

[1]Bolsista de Iniciação Científica PICI/UFERSA, feitosa_nogueira@yahoo.com; [2]Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA) – Departamento de Ciências Vegetais – Setor de Fitossanidade, Km 47 da BR 110, C. Postal 137, 59625-900, Mossoró, RN.

RESUMO

O objetivo do presente trabalho foi avaliar, em laboratório, a toxicidade de inseticidas comumente utilizados na cultura do meloeiro a adultos do parasitóide *Opius* sp. (*Hymenoptera: Braconidae*), inimigo natural da mosca minadora *Liriomyza* spp. (*Diptera: Agromyzidae*). Para isto, no interior de arenas plásticas, pulverizaram-se os seguintes produtos: Tiametoxam, Flufenoxuron, Deltametrina, Acetamiprido, Clorfenapir, Piriproxifen, Cloridrato de Cartape, Ciromazina e Abamectina. Em seguida foram liberados cinco parasitóides por arena, sendo quatro arenas por tratamento. Avaliou-se a mortalidade dos indivíduos após um período de 24 horas. Para analise dos dados obtidos, utilizou-se o teste de Tukey a 5% de probabilidade. Verificou-se que os ativos Cloridrato de Cartape e Abamectina ocasionaram 100% de mortalidade, Deltametrina 50% de mortalidade e os demais tratamentos não apresentaram efeito tóxico sobre o parasitóide *Opius* sp.
Palavras-chave: Inseticida; Inimigo natural; MIP.

ABSTRACT

TOXICITY OF INSECTICIDES FOR THE PARASITOID *Opius* sp. (*Hymenoptera: Braconidae*). The aim of this work was to evaluate, in laboratory, the toxicity of commonly used insecticides for melon crop to adults of the parasitoid *Opius* sp. (*Hymenoptera: Braconidae*), natural enemy of the leafminer *Liriomyza* spp. (*Diptera: Agromyzidae*). Inside plastic arenas, the following products were sprayed: Thiamethoxam, Flufenoxuron, Deltamethrine, Acetamiprid, Chlorfenapyr, Pyriproxyfen, Cartap, Cyromazine and Abamectin. Five parasitoids per arena were released, with four arenas per treatment. The mortality of the individuals after a period of 24 hours was evaluated. For data analysis, the Tukey test at 5% of probability was used. It was verified that the actives Cartap and Abamectin caused 100% of mortality, Deltamethrine caused 50% of mortality, and the other treatments did not present toxic effect to the parasitoid *Opius* sp.
Keywords: Insecticide. Natural enemy. IPM.

INTRODUÇÃO

A conservação e a utilização de agentes de controle biológicos dentro dos agroecossistemas, visando ao equilíbrio das populações de insetos e ácaros-praga, é uma das principais estratégias adotadas no Manejo Integrado de Pragas. Em ambos os casos, deve-se conhecer a ação dos produtos fitossanitários de origem química sobre os inimigos naturais e a partir daí determinar sua seletividade/compatibilidade (BATISTA FILHO, 2003).

Nos últimos anos, uma grande preocupação têm sido os efeitos adversos de pesticidas sobre a saúde e o meio ambiente, o que tem direcionado o desenvolvimento de moléculas inseticidas com

maior seletividade a organismos não-alvos, como inimigos naturais de pragas, polinizadores, mamíferos, aves, peixes etc. (OMOTO, 2000).

Os estados do Rio Grande do Norte e Ceará são os principais produtores de melão no Brasil. Dentre os principais empecilhos para o aumento da produção estão os problemas de ordem fitossanitária, destacando-se o problema da mosca minadora *Liriomyza* spp.

Os inimigos naturais são os principais agentes de mortalidade biótica no agroecossistema do meloeiro, sendo de fundamental importância na manutenção do equilíbrio das populações de pragas. Em levantamentos realizados em áreas cultivadas com meloeiro durante o período de 2004 a 2005, foi encontrado o parasitóide *Opius* sp. (Hymenoptera: Braconidae), em quantidade significativa (FERNANDES, 2005).

Em muitos casos, os Programas de Manejo Integrado de Pragas (MIP) necessitam da aplicação simultânea de inseticidas, no entanto, vale salientar que para a proteção de inimigos naturais e sucesso do MIP é essencial o uso de produtos fitossanitários pouco tóxico a estes inimigos naturais, ou seja, que atuem contra a praga presentes nos agroecossistemas de maneira eficiente e com o mínimo de efeito colateral sobre os inimigos naturais (DEGRANDE; GOMEZ, 1990).

Dessa forma, visando contribuir para o sucesso do controle biológico no manejo integrado da mosca minadora no meloeiro, este trabalho objetivou avaliar o efeito tóxico dos produtos químicos utilizados na referida cultura sobre o parasitóide *Opius* sp., inimigo natural da referida praga.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Entomologia Aplicada da UFERSA, localizado no Setor de Fitossanidade do Departamento de Ciências Vegetais, no município de Mossoró, Rio Grande do Norte.

Foram avaliados os seguintes produtos: Vertimec® 18 CE (Abamectina), Mospilan® P.S (Acetamiprido), Thiobel® 500 P.S (Cloridrato de Cartape), Pirate® CE (Clorfenapir), Trigard® P.S. (Ciromazine), Decis® 25 CE (Deltametrina), Actara® 250 WG (Tiametoxam), Cascade® 100 CE (Flufenoxurom), Tiger® 100 EC (Piriproxifem) e Rumo® WG (Indoxicarbe). Estes produtos são registrados para o controle das seguintes pragas na cultura do meloeiro: mosca minadora, *Liriomyza* spp. (Diptera: Agromyzidae); Mosca branca, *Bemisia tabaci* raça B (Hemiptera: Aleyrodidae); e a Broca das cucurbitáceas, *Diaphania nitidalis* (Lepidoptera: Pyralidae).

Para realização dos ensaios, inicialmente pupas oriundas da criação de manutenção de *Opius* sp., do laboratório citado acima, foram individualizadas em tubos de vidro (8,5 cm de altura e 2,5

cm de diâmetro) fechados com filme plástico, onde permaneceram até a emergência dos adultos. Foram utilizados adultos com 24 a 72 horas de idade. Estes eram alimentados com gotas de solução de mel a 10% colocadas na superfície do filme plástico perfurado.

Nas arenas plásticas (5,5 cm de altura e 9,5 cm de diâmetro) utilizadas foram realizadas perfurações na sua parte inferior e um círculo de tela anti-afídeo foi colado na tampa do recipiente, para permitir a circulação do ar no interior deste. Os produtos foram diluídos nas concentrações recomendadas e foram pulverizados no interior das arenas, com auxílio de um pulverizador de 250 mL. Após a pulverização, um recorte de papel filtro (1 cm^2) umedecido na solução de mel foi colocado dentro de todas as arenas para que a ausência de alimentação não viesse causar mortalidade ou susceptibilidade dos insetos aos produtos. Em seguida foram liberados cinco parasitóides adultos por recipiente. Cada tratamento foi composto por quatro arenas e no tratamento testemunha foi pulverizada somente água destilada.

O experimento foi avaliado depois de 24 horas da aplicação. Os dados obtidos foram analisados com o auxílio do programa estatístico Sisvar e para comparação dos resultados obtidos, utilizou-se o teste de Tukey ao nível de significância de 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Após 24 horas da aplicação, verificou-se que a Abamectina e o Cloridrato de Cartape apresentaram um índice de mortalidade de 100%. Com relação a Deltametrina, este ocasionou mortalidade 50% dos indivíduos. Os ativos Tiametoxam, Clorfenapir, Piriproxifen, Acetamiprido, Flufenoxuron, Indoxicarbe e Ciromazina, assim como a testemunha não apresentaram efeito tóxico sobre o *Opius* sp. (GRÁFICO 1).

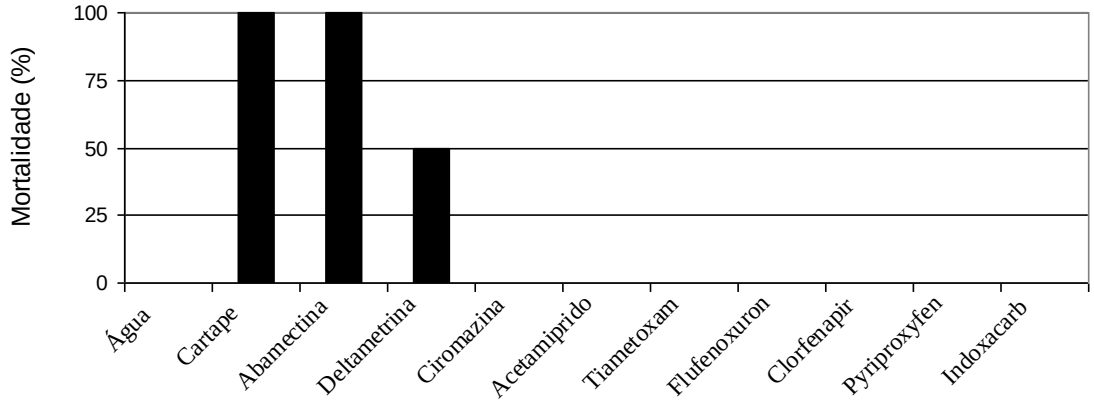


Gráfico 1 – Efeito tóxico de diferentes inseticidas sobre adultos do parasitóide *Opius* sp., avaliados 24h após a aplicação, Mossoró – RN.

O efeito dos ativos Abamectina e Cloridrato de Cartape foram estatisticamente iguais entre si, diferindo de todos os outros tratamentos. Já a Deltametrina diferiu dos demais tratamentos. Os ativos Tiametoxam, Clorfenapir, Piriproxifen, Acetamiprido, Indoxicarbe, Flufenoxuron e Ciromazina, não diferiram entre si nem do tratamento testemunha.

Os resultados do Cloridrato de Cartape foram similares aos obtidos por Lara et al. (2002) onde avaliando o efeito do Cartap 500 BR durante 15 dias após a aplicação (d.a.p.) sobre himenópteros parasitóides (Braconidae, Eucoilidae e Eulophidae) de *L. huidobrensis* na cultura da batata, verificou que este produto apresentou uma taxa de mortalidade de 70% aos 9 d.a.p..

Os resultados obtidos com a Abamectina e a Ciromazina são semelhantes aos obtidos por Prijono *et al*. (2004), que em estudos com vários parasitóides de *L. huidobrensis*, avaliou o efeito destes produtos nas fases imaturas e na fase adulta de uma espécie de *Opius*, e considerou a Abamectina como altamente tóxica a este parasitóide, e a Ciromazina como altamente seletiva, pois não ocasionou nenhuma mortalidade aos adultos deste himenóptero.

Os resultados obtidos com o efeito da Deltametrina foram similares aos resultados obtidos por Bouhssini et al. (2007), onde estes autores, estudando o efeito da data de plantio, variedades e inseticidas no controle de *Liriomyza cicerina* e sobre o seu parasitóide *Opius monilicornis* em grão-de-bico (*Cicer arietinum*) na Síria, verificaram que a Deltametrina reduziu significativamente o número de adultos deste parasitóide.

Portanto, nas condições deste estudo pode-se afirmar que os ativos Ciromazina, Acetamiprido, Tiametoxam, Clorfenapir, Piriproxifen, Indoxicarbe e Flufenoxuron não são tóxicos ao parasitóide *Opius* sp., podendo dessa forma, serem recomendados preferencialmente, para programas de manejo integrado de pragas na cultura do meloeiro.

LITERATURA CITADA

BATISTA FILHO, A.; RAMIRO, Z.A.; ALMEIDA, J.E.M.; LEITE, L.G.; CINTRA, E.R.R.; LAMAS, C. Manejo integrado de pragas em soja: impacto de inseticidas sobre inimigos naturais. A**rquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 70, n. 1, p. 61-67, jan./mar. 2003.

EL BOUHSSINI, M.; MARDINI, K.; MALHOTRA, R. S.; JOUBI, A. KAGKA, N. Effects of plantung date, varieties and insecticides on chickpea leaf miner (*Liriomuza cicerina* R.) infestation and the parasitoid *Opius monilicornis* F. Crop protection, v. 27, p. 915-919, 2008.

DEGRANDE, P.E; GOMEZ, D.R.S. Seletividade de produtos químicos no controle de pragas. **Agrotécnica Ciba-Geigy**, São Paulo, v. 7. n. 1, p. 8-13, jan./abri. 1990.

FERNANDES, D. R. R.; GEREMIAS, L. D.; FILGUEIRA, M. A.; ARAUJO, E. L.. Inimigos naturais da mosca minadora *Liriomyza* spp. (Diptera: Agromyzidae) na cultura do meloeiro. In*:* SEMANA DE ENSINO PESQUISA E EXTENSÃO, Mossoró, **Anais...,** Mossoró: UFERSA, 2005. p. 101-107.

LARA, R. I. R.; PERIOTO, N.W.; SANTOS, J.C.C.; SELEGATTO, A.; LUCIANO, E.S. Avaliação de thiamethoxam 250 wg no controle de *Liriomyza huidobrensis* (Blanchard, 1926) e de sua seletividade sobre himenópteros parasitóides em cultura de batata (*Solanum tuberosum* L.). **Arq. Instituto Biológico**, São Paulo, v. 69, n.3, p. 57-61, jul./set, 2002.

OMOTO, C. 2000. Modo de ação de inseticidas e resistência de insetos a inseticidas. **RehAgro**. Disponivel em: <http//: www.rehagro.com.br/siterehagro/publicacão.do?cdnoticia=90>. 10 jun. 2009.

PRIJONO, D.; ROBINSON, M.; RAUF, A.; BJORKSTEN, T.; HOFFMANN, A. A.; Toxicity of chemicals commonly used in Indonesian vegetable crops to *Liriomyza huidobrensis* populations and the Indonesian parasitoids *Hemiptarsenus varicornis*, *Opius* sp., and *Cronotoma micromorpha*, as well as the Australian parasitoids Hemiptarsenus varicornis and Diglyphus isaea. **Journal of Economic Entomology**, Lanham, v. 97, n. 4, p. 1991-1997, 2004.

Rendimento de frutos de melancia cultivada sob proteção de agrotêxtil combinado com mulching plástico

Claudia Amaral Cruz; Leilson Costa Grangeiro; José Francismar de Medeiros; Mara Suyane Marques Dantas ; Ana Paula Alves da Cunha; Saulo de Tarcio Pereira Marrocos

UFERSA – Departamento de Ciências Vegetais. CEP-59600970, 13012-970, Mossoró – RN;
e-mail: mariahclaudia@hotmail.com, leilson@ufersa.edu.br, jmdi@ufersa.edu.br, marasuyane@gmail.com, apalves_cunha@hotmail.com, , saulotpm@yahoo.com.br.

RESUMO

O experimento foi realizado na horta didática do Departamento de Ciências Vegetais da UFERSA, no município de Mossoró- RN, com o objetivo de avaliar o rendimento dos frutos da melancia, cultivada sob proteção do agrotêxtil combinado com mulching plástico. O delineamento utilizado foi em blocos casualizados completo em esquema fatorial 3 x 3, com quatro repetições. Os tratamentos utilizados consistiram da combinação de tipos de mulching plástico (preto/preto, preto/branco, preto/prateado) e da cobertura das plantas com agrotêxtil (de 1º cultivo, 2º cultivo e 3º cultivo). Cada parcela experimental foi composta por três fileiras de 5,0 m de comprimento e espaçada de 2,0 m perfazendo um total de 30 plantas. As características avaliadas foram: produtividade de frutos para mercado exportação, interno, não comercial e produtividade total, números de frutos por planta. O efeito do agrotêxtil no rendimento da melancia foi mais evidente do que o mulching plástico, com destaque para o agrotêxtil de 1º cultivo que proporcionou maior número de frutos por planta e produtividade de frutos para mercado de exportação.
Palavras-chave: *Citrullus lanatu*s L.; mulching plástico; agrotêxtil.

ABSTRACT

YIELD OF WATERMELON FRUITS CULTIVATED UNDER THE PROTECTION OF AGROTEXTILE COMBINED WITH PLASTIC MULCHING. The experiment was conducted in the garden in of the Plant Sciences of Department UFERSA, Mossoró RN, in order to evaluate the yield of watermelon fruits, grown under the protection of agrotextile combined with plastic mulching. The design was a randomized complete block in a 3x3 factorial with four replications. The treatments used consisted of a combination of types of plastic mulching (black, black/white, black/black, silver) and of the coverage of plants with agro textile (1st cultivation, 2nd and 3rd crop cultivation). Each experimental plot consisted of thee rows of 5.0m long and spaced of 20.m, with a total of 30 plants. The characteristics evaluated were: Yield of fruits for export market, domestic, non-commercial. The effect of the agro textile on the yield of the watermelon was more evident than the plastic mulching, with emphasis on the 1st agrotextile, that provided biggest number of fruits per plant and biggest yield of fruits for export market.
Keywords: *Citrullus lanatu*s L.; plastic mulching; agrotextile; yield and quality.

INTRODUÇÃO

No agropolo Mossoró/Assu o cultivo da melancia tem despertado o interesse dos produtores, principalmente aqueles que cultivam melão, pois há uma demanda crescente no mercado internacional por frutos sem sementes e do tipo "Personal size". Na região estima-se que já exista uma área de aproximadamente 1.000 ha com estes tipos de melancia, cuja produção é praticamente toda exportada, inclusive para mercados exigentes como os Estados Unidos. Entretanto, por pertencer à mesma família do melão, o seu cultivo na região não é uma tarefa fácil, pois é atacado

por pragas em praticamente todas as suas fases fenológicas. Esse fato faz com que sejam utilizadas grandes quantidades de defensivos agrícolas para o controle das pragas e doenças. Como conseqüência, os frutos, que geralmente são consumidos in natura, pode apresentar altos índices de resíduos de agroquímicos, colocando em risco a saúde do consumidor, contaminando o ambiente e, por fim, dificultando ou até mesmo impedindo a exportação de frutos, em razão das restrições impostas pelo mercado externo. A aplicação excessiva de defensivos leva, também, à erradicação dos inimigos naturais. No polo agrícola Mossoró/Assu, o agrotêxtil vem sendo utilizado como uma alternativa, no intuito de amenizar o ataque das pragas e consequentemente reduzirem o uso de defensivos, há aproximadamente seis anos na cultura do meloeiro. Ele é colocado sob as plantas após o transplantio até início de floração. Essa proteção também evita a entrada de algumas viroses nos primeiros 30 dias de ciclo da cultura, principalmente aquelas transmitidas por mosca-branca e pulgões. O agrotêxtil utilizado é de coloração branca e gramatura de 15 g/m^2 e são reutilizados por até três ciclos consecutivos. Entretanto, apesar do benefício que o agrotêxtil tem proporcionado ao meloeiro, nenhum trabalho de pesquisa foi realizada na região com a finalidade de estudar os efeitos do seu uso no desempenho na cultura da melancia, qualidade do fruto, incidência de pragas, e a durabilidade do mesmo. Outro fato também desconhecido é se, a reutilização por vários ciclos do agrotêxtil tem a mesma eficiência no controle das pragas e seus efeitos no rendimento e qualidade dos frutos. O agrotêxtil tem sido utilizado combinado com o mulching plástico, com objetivo principal de evitar o desenvolvimento de plantas invasoras. Os materiais mais utilizados são os plásticos de coloração preto/preto (parte inferior/exterior), preto/branco e preto/prata. Além da diferença no preço é sabido que, o comportamento da cultura no campo dependendo do tipo utilizado é diferente, entretanto, é necessária a realização de estudos para se avaliar o efeito da utilização combinada do agrotêxtil com os diferentes tipos de mulching plástico no desempenho da melancia. Diante desse contexto o presente trabalho teve o objetivo de avaliar o rendimento dos frutos da melancia cultivada sob proteção agrotêxtil combinado com mulching plástico.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na horta didática do Departamento de Ciências Vegetais da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, em Mossoró/RN, no período de setembro a dezembro de 2008. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados completo em esquema fatorial 3 x 3, com quatro repetições. Os tratamentos utilizados consistiram da combinação de tipos de mulching plástico (preto/preto, preto/branco, preto/prateado) e da cobertura das plantas com agrotêxtil (de 1º cultivo, 2º cultivo e 3º cultivo). Cada parcela experimental foi composta por três fileiras de 5,0 m de comprimento e espaçada de 2,0 x 0,5 m perfazendo um total de 30 plantas. O

preparo do solo constatou de aração, gradagem, seguido do sulcamento em linhas, espaçadas de 2 m e com profundidade de 30 cm. A adubação foi realizada com base na análise do solo e recomendação utilizada na região para cultura da melancia, sendo colocado em fundação 10 tha^{-1} do adubo orgânico polifertil e 500 kg ha^{-1}da formulação comercial 06-24-12. A cultivar utilizada foi a Mickylee. A semeadura foi realizada utilizando duas sementes por cova, e após sete dias procedeu-se o desbaste deixando a planta mais vigorosa. Em seguida as plantas foram cobertas com agrotêxtil de acordo com os tratamentos, permanecendo por um período de 21 dias, momento em que iniciou o florescimento da cultura. No restante do ciclo, as plantas permaneceram descobertas. A irrigação foi realizada por gotejamento, com emissores espaçados de 0,3 m e vazão de 1,6 Lh^{-1} e as lâminas foram determinadas com base na evapotranspiração da cultura (ALLEN et al., 1998), onde foi aplicada durante todo o ciclo da cultura uma lâmina 302mm. A adubação de cobertura foi realizada via água de irrigação utilizando 142 $kgha^{-1}$ de N, 8,43 $kgha^{-1}$ de P_2O_5 e 135 $kgha^{-1}$ de K_2O, nas formas de uréia, nitrato de cálcio, ácido nítrico, MAP, ácido fosfórico e cloreto de potássio. Como fonte de micronutrientes foi aplicado aos 38º dias após o a semeaduara**,** 0,6 $kgha^{-1}$ da formulação comercial contendo 5,0% de B, 1,5 de Cu, 4% de Fé, 5,4 de Mg, 4,0% de Mn, 0,1% de Mo, 3,0% de S e 1,5% de Zn. As características avaliadas foram: número de frutos por planta, peso médio de frutos, produtividades para mercado interno e exportação, produtividade não comercial e total. Os dados foram submetidos a análises de variâncias e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, com o auxílio do programa SAEG.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se efeito significativo da interação mulching plástico e agrotêxtil para as características produtividade mercado exportação (PME) e total (PDT). Para o número de frutos por planta (NFP) foi significativo apenas o fator agrotêxtil. Para as demais características, não houve efeito de nenhum fator (Tabelas 2 e 3). O desdobramento da interação agrotextil dentro do mulching para PME revelou diferença significativa para os mulching preto e branco. Nestes, o agrotêxtil de 1º cultivo proporcionou maior PME, em relação aos demais. Enquanto que para o mulching prata não se observou diferença entre os agrotêxteis. O agrotêxtil de 1º cultivo mostrou-se melhor provavelmente porque as plantas receberam uma melhor condição de proteção uma vez que os agrotêxteis de 2º e 3º cultivos apresentavam-se desgastados e sujos. Medeiros et al. 2007, estudando a utilização do agrotêxtil na cultura do melão atribuíram o aumento de frutos para mercado externo as plantas terem permanecido protegidas sem infestação de pragas, o que contribuiu para uma melhor massa foliar e consequentemente maior eficiência fotossintética resultando em frutos maiores. A interação mulching dentro do agrotêxtil para característica PME (Tabela 1), não

apresentou diferenças significativas. Para característica PDT, observou-se diferença significativa dentro do mulching preto, para a interação agrotêxtil dentro do mulching. Neste, o agrotêxtil de 1º e 2º cultivos proporcionaram uma maior PDT. Por outro lado, dentro dos mulching prata e branco não verificou-se diferença significativa entre os agrotêxteis. Estudando o efeito do mulching dentro do agrotêxtil, verificou-se diferença significativa para o agrotêxtil de 2º cultivo, onde os mulching prata e branco proporcionaram uma maior PDT em relação ao mulching preto.

Tabela 1. Valores médios para produtividade de frutos para mercado exportação (PME) e produtividade total (PDT). UFERSA. Mossoró – RN, 2008.

Mulching	PME (tha^{-1}) Agrotêxtil			PDT (tha^{-1}) Agrotêxtil		
	1º ciclo	2º ciclo	3º ciclo	1º ciclo	2º ciclo	3º ciclo
Prata	75,58 Aa	64,40 Aa	69,83 Aa	88,05 Aa	80,10 Aa	82,71 Aa
Branco	74,60 Aa	57,34 Ab	62,00 Ab	92,39 Aa	87,94 Aa	74,64 Aa
Preto	72,20 Aa	58,24 Ab	59,34 Ab	93,16 Aa	78,38 Ba	75,42 Ab
C.V. (%)	10,72			6,31		

Médias seguidas pela mesma letra minúscula, na linha, e pela mesma letra maiúscula, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade.

Medeiros et al (2007), estudando a influência do agrotêxtil associado ao mulching preto na cultura do melão atribuíram o aumento de frutos para mercado externo a diminuição da temperatura na superfície do solo no período inicial da cultura. Observando também o uso da cobertura plástica de diferentes cores, constataram o aumento do número de frutos para mercado interno, quando se utilizou o plástico amarelo. A quantidade de frutos refugos foi maior quando usaram os plásticos preto, prateado e marrom e ao utilizar os plásticos pretos e prateado, houve um acréscimo do número de frutos totais. Não ocorrendo aumento significativo para numero de frutos destinados ao mercado externo e frutos comercializáveis.

Tabela 2. Valores médios para números de frutos por planta (NFP), produtividade mercado interno (PMI), produtividade de frutos não comercializáveis (PNC).UFERSA. Mossoró – RN, 2008.

Agrotêxtil	NFP	PMI (tha^{-1})	PNC (tha^{-1})
1º ciclo	2,15 A	15,20 A	2,90 A
2º ciclo	1,92 B	16,75 A	3,33 A
3º ciclo	1,90 B	12,02 A	3,20 A
Média	2,00	14,66	3,14
C.V.(%)	10,68	34,86	62,00

Médias seguidas pela mesma letra minúscula, na linha, e pela mesma letra maiúscula, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade.

Para o número de frutos por planta (Tabela 2), o agrotêxtil de 1º cultivo proporcionou um maior NFP em relação aos agrotêxteis de 2º e 3º cultivos. O efeito do agrotêxtil no rendimento da melancia foi mais evidente do que o mulching plástico, com destaque para o agrotêxtil de 1º cultivo que proporcionou maior número de frutos por planta e produtividade de frutos para mercado de exportação.

Tabela 3. Valores médios para números de frutos por planta (NFP), produtividade mercado interno (PMI), produtividade de frutos não comercializáveis (PNC). UFERSA. Mossoró – RN, 2008.

Mulching	NFP	PMI (tha^{-1})	PNC (tha^{-1})
Prata	1,97 A	10,71 A	2,96 A
Branco	2,04 A	16,54 A	3,72 A
Preto	1,97 A	16,71 A	2,70 A
Média	2,00	14,66	3,14
C.V. (%)	10,68	34,86	62,00

Médias seguidas pela mesma letra minúscula, na linha, e pela mesma letra maiúscula, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade.

LITERATURA CITADA

ALLEN RG.; PEREIRA LS.; RAES D.; SMITH M. Crop evapotranspiração: guidelines for computing crop water requeriments. Rome: FAO, 1998. 300p. (FAO, Irrigation and Drainage Paper, 56).

MEDEIROS JF; SANTOS SCL; CÂMARA MJT; NEGREIROS MZ. 2007. Produção de melão Cantaloupe influenciado por coberturas do solo, agrotêxtil e lâminas de irrigação. Horticultura Brasileira 25: 538-543.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq pelo financiamento do projeto e a bolsa de iniciação científica concedida à primeira autora.

Influência do tipo de estaca e substrato na propagação vegetativa de canelinha-brava (*Croton zehntneri* Pax et Hoffm.)

Cleyton Saialy de Medeiros Cunha[1], Sandra Sely Silveira Maia[2], Maria de Fátima Barbosa Coelho[3], Renan da Cruz Paulino[4], Willame dos Santos Candido[5], Ricardo Carlos Pereira da Silva[6]

[1]Universidade Federal Rural do Semi Árido - Departamento de Ciências Vegetais - Bolsista PICI, Km 47 da BR 110, Pres. Costa e Silva, Mossoró-RN (cleytonsaialy@hotmail.com); [2]UFERSA - Departamento de Ciências Vegetais - Bolsista FAPERN (sandrassm2003@yahoo.com.br); [3]UFERSA, Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia. Cx. Postal 137, CEP. 59625-900 (coelhomfstrela@gmail.com); [4,5,6]Discentes do curso de agronomia da UFERSA.

RESUMO

Croton zehntneri Pax et Hoffm. (*Euphorbiaceae*) é conhecida popularmente como canela de cunhã, canelinha, canelinha-brava ou canela-brava, é uma planta subarbustiva e caducifólia do Nordeste brasileiro, cujas folhas e talos são dotados de um aroma que lembra uma mistura de erva-doce e cravo-da-índia. O objetivo do presente estudo foi verificar o efeito do tipo de estaca e do substrato no enraizamento de estacas de canelinha brava. O ensaio foi conduzido durante 60 dias no viveiro de mudas da Universidade Federal do Semi-Árido (UFERSA). O delineamento estatístico usado foi em blocos ao acaso, em fatorial 3x3, sendo três tipos de estacas (herbáceas com folhas secionadas pela metade, herbáceas sem folhas e lenhosas) e três tipos de substratos (mistura de esterco de curral curtido e arisco, na proporção 2:1; mistura de esterco de curral curtido, areia e arisco, na proporção de 1:1:1; e arisco) com 5 repetições de 10 estacas por parcela. Características avaliadas foram: o número de folhas por estaca brotada, comprimento da raiz, número de raízes, massa seca da parte aérea e de raízes. Conclui-se que o melhor tipo de estaca para enraizamento é a herbácea com folhas; e o substrato arisco foi o que proporcionou o maior desenvolvimento em todas as características avaliadas.
Palavras-chave: *Croton zehntneri*, estaquia, planta medicinal

ABSTRACT

INFLUENCE OF CUTTING TYPE AND SUBSTRATE ON VEGETATIVE PROPAGATION OF *CANELINHA-BRAVA* (*Croton zehntneri* Pax et Hoffm.). *Croton zehntneri* Pax et Hoffm. (*Euphorbiaceae*) is popularly known as cinnamon of cunhã, Fichtner, Fichtner herb or cinnamon herb is a plant deciduous undergrowth and Northeast Brazil, whose leaves and stems are provided with an aroma reminiscent of a mixture of fennel and clove guinea pigs. The aim of this study was to investigate the effect of cutting type and substrate on rooting of *canelinha-brava*. The test was conducted for 60 days in the tree nursery of the Federal University of Semi-Arid (UFERSA). The experimental design used was randomized blocks in a 3x3, three types of cuttings (herbaceous with leaves sectioned in half, leafless herbaceous and woody) and three substrates (a mixture of cattle manure and aloof, the proportion 2:1 mixture of cattle manure, sand and aloof, at a ratio of 1:1:1, and aloof) with 5 replications of 10 cuttings per plot. Features evaluated were: the number of leaves sprouting, root length, root number, dry mass of shoots and roots. Concluded that the best kind of cutting is rooting for the herb with leaves, and the substrate was aloof which provided the biggest development in all traits.
Key words: *Croton zehntneri*, seeds, medicinal plants

INTRODUÇÃO

Croton zehntneri Pax et Hoffm. (Euphorbiaceae) é conhecida popularmente como canela de cunhã, canelinha, canelinha-brava ou canela-brava, é uma planta subarbustiva e caducifólia do Nordeste brasileiro, cujas folhas e talos são dotadas de um aroma que lembra uma mistura de erva-

doce e cravo-da-Índia. Entretanto, este aroma mostra-se variável entre exemplares desta planta coletados em diferentes localidades do Nordeste. Isto se deve à variação na concentração dos constituintes químicos mais abundantes nos seus óleos essenciais (Craveiro et al., 1978). Assim, distinguem-se para esta espécie quatro tipos químicos como: anetol - para os exemplares coletados em Fortaleza (CE) e Viçosa (CE); eugenol - para os coletados em Areia Branca (RN) e Quixadá (CE); metil-eugenol - para os coletados em Ipu (CE) e Oeiras (PI); estragol - para os exemplares coletados em Tianguá (CE) e Granja (CE) (Morais et al., 2006).

É usado na medicina popular principalmente como sedativo, como estimulante de apetite e para aliviar distúrbios intestinais (Matos, 2000; Agra et al., 2007 & 2008; Lorenzi e Matos, 2008), sendo comprovados os efeitos antioxidante (Morais et al., 2006), atividade antinoceptiva (Oliveira et al., 2001) e efeitos depressivos sobre o sistema nervoso central em ratos e camundongos (Batatinha et al., 1995) do óleo essencial de suas folhas.

Segundo Lorenzi e Matos (2002), a espécie é uma herbácea anual ou perene e sua multiplicação é considerada apenas por sementes. Informações sobre o comportamento desta espécie no que diz respeito à sua reprodução, especialmente pela propagação vegetativa desta espécie não há na literatura.

Na produção de plantas medicinais é muito importante a obtenção de matéria-prima em quantidade e qualidade desejada. Para isso, deve-se tentar diminuir a interferência dos fatores ambientais, técnicos e a variabilidade química natural das espécies, como já visto anteriormente a canelinha sofre muita influencia do ambiente, portanto a propagação vegetativa se torna muito importante, principalmente pela uniformidade das mudas produzidas. E, além disso, segundo Ehlert et al. (2004), a propagação vegetativa é uma importante ferramenta no melhoramento de espécies lenhosas e herbáceas e vem sendo amplamente utilizada, visando melhorar e manter variedades de importância econômica e medicinal.

O objetivo do presente estudo foi verificar o efeito do tipo de estaca e do substrato no enraizamento de estacas de canelinha brava.

MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi conduzido durante 60 dias no viveiro de mudas da Universidade Federal do Semi-Árido (UFERSA).

O material para estaquia foi retirado de plantas adultas existentes no Município de Areia Branca/RN, foram preparadas com 15 cm de comprimento e posteriormente colocadas em sacos plásticos contendo os substratos sob tela de sombrite. A irrigação foi diária e manual.

A avaliação foi realizada aos 60 dias após a instalação e as características avaliadas foram: o número de folhas por estaca brotada, comprimento da raiz, número de raízes, massa seca da parte aérea e de raízes.

O delineamento estatístico foi em blocos ao acaso, em fatorial 3x3, sendo três tipos de estacas (herbáceas com folhas secionadas pela metade, herbáceas sem folhas e lenhosas) e três tipos de substratos ((1) mistura de esterco de curral curtido e arisco, na proporção 2:1; (2) mistura de esterco de curral curtido, areia e arisco, na proporção de 1:1:1; e somente arisco (3)) com 5 repetições de 10 estacas por parcela.

Os dados foram submetidos à análise de variância através do SISVAR, no qual foram analisados estatisticamente e as médias comparadas pelo teste de Skott Knott, a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi observada interação significativa entre os tratamentos e nos fatores isolados, de uma forma geral, verificou-se que as estacas de canelinha foram enraizadas, mas dependeram do tipo de estaca e do substrato (TABELAS 1 e 2).

O número de folhas por brotação, raízes e comprimento de raízes formadas por estaca foi significativamente afetado pelo fator substrato e pela interação entre os tipos de estacas. Verificou-se que o arisco e as estacas herbáceas com folhas proporcionaram a formação das melhores estacas (Tabela 1).

Tabela 1 – Valores médios do número de folhas por estacas brotadas, número de raízes e comprimento de raiz (CR) formadas por estaca de canelinha, utilizando-se diferentes tipos de substratos e tipos de estacas. UFERSA, Mossoró – RN, 2009.

Substratos	**NFB**	**Numero de raízes**	**CR (cm)**
S1	0,11 b	0,16 b	0,66 b
S2	0,19 b	0,16 b	0,53 b
S3	1,36 a	1,39 a	7,51 a
Tipo de estaca*			
HCF	0,89 a	1,44 a	7,30 a
HSF	0,05 c	0,03 c	0,07 c
Lenhosa	0,73 b	0,24 b	1,33 b

* S1 – 2:1 – Duas partes de esterco e uma de arisco; S2 – 1:1:1 – esterco, arisco e areia; S3 – arisco; ** HCF – herbáceas com folhas, HSF - herbáceas sem folhas; *** Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Skott Knott ao nível de 5% de probabilidade.

Houve efeito significativo dos fatores tipos de substratos e tipos de estaca sobre a massa seca das raízes e da parte aérea, com o substrato arisco proporcionando os maiores acúmulos (0,0886 e 0,0518 g, respectivamente, massa seca da parte aérea e de raízes) e as estacas herbáceas apresentando maior massa seca das partes aérea (0,0887g) e das raízes (0,0475g) do que as herbáceas sem folhas (0,0030g e 0,0037g, respectivamente massa seca da parte aérea e de raízes) e lenhosas (0,0510g e 0,0246g, respectivamente massa seca da parte aérea e de raízes) (Tabela 3). Ainda pode-se ser observado na Tabela 3, que as estacas lenhosas acumularam mais massa seca do que as estacas sem folhas.

Tabela 2 - Valores médios da massa seca da parte aérea e da raiz sob a influencia de tipos de substratos e tipos de estaca na propagação vegetativa de plantas de canelinha brava. UFERSA, Mossoró, RN, 2009.

Substratos*	**MSPA (g)**	**MSR (g)**
S1	0,0269 b	0,0123 b
S2	0,0272 b	0,0123 b
S3	0,0886 a	0,0518 a
Tipo de estaca**		
HCF	0,0887 a	0,0475 a
HSF	0,0030 c	0,0037 c
Lenhosa	0,0510 b	0,0246 b

* S1 – 2:1 – Duas partes de esterco e uma de arisco; S2 – 1:1:1 – esterco, arisco e areia; S3 – arisco; ** HCF – herbáceas com folhas, HSF - herbáceas sem folhas; *** Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Skott Knott ao nível de 5% de probabilidade.

O enraizamento de estacas e a formação de mudas de canelinha podem ser favorecidos com utilização de estacas herbáceas com folhas e com substrato arisco.

LITERATURA CITADA

AGRA MF, FRANÇA PF, BARBOSA-FILHO JM Synopsis ofthe plants known as medicinal and poisonous inNortheast of Brazil. **Rev Bras Farmacognisia**, v. 17, p. 114-140, 2007.

AGRA MF, SILVA KN, BASÍLIO IJLD, FRANÇA PF, BARBOSA-FILHO JM Survey of medicinal plants used in theregion Northeast of Brazil. Rev Bras Farmacogn, v. 18, p.472-508. 2008.

BATATINHA MJM, SOUZA-SPINOSA H, BERNARDI MM. Croton zehntneri: possible central nervous system effects of the essential oil in rodents. J Ethnopharmacol 45:53-57. 1995.

EHLERT, P.A.D. et al. Propagação vegetativa da alfavaca-cravo utilizando diferentes tipos de estacas e substratos. **Horticultura Brasileira**, v.22, n.1, p.10-13, 2004.

LORENZI, H.; MATOS, F.J.A. **Plantas medicinais do Brasil: nativas e exóticas.** 2ed Nova Odessa, SP, Instituto Plantarum, 2008.

MATOS FJA. **Plantas Medicinais**. 2 ed. Fortaleza: Editora UFC. 2006.

MORAIS SM, CATUNDA JÚNIOR FEA, SILVA ARA, STONE J, MARTINS NETO RD, CARDOSO, JHL. Atividade antioxidante de óleos essenciais de espécies de croton do Nordeste do Brasil. Quim Nova 29:907-910. 2006.

Influência de substratos na emergência de plântulas e crescimento inicial de ipeca-branca (*Hybanthus calceolaria* (l.) Schulze-Menz)

Cleyton Saialy de Medeiros Cunha[1]; Maria de Fátima Barbosa Coelho[2]; Sandra Sely Silveira Maia[3] ; Willame dos Santos Candido[4], Ricardo Carlos Pereira da Silva[5]

[1]Universidade Federal Rural do Semi Árido - Departamento de Ciências Vegetais - Bolsista PICI, Km 47 da BR 110, Pres. Costa e Silva, Mossoró-RN, email: cleytonsaialy@hotmail.com; [2]UFERSA, Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia. Cx. Postal 137, CEP. 59625-900 E-mail:coelhomfstrela@gmail.com ; [3]UFERSA - Departamento de Ciências Vegetais - Bolsista FAPERN, E-mail:sandrassm2003@yahoo.com.br; [4, 5]Discentes do curso de agronomia da UFERSA.

RESUMO

A ipeca-branca (*Hybanthus calceolaria* – Violaceae) é uma espécie medicinal muito utilizada na medicina popular do Nordeste brasileiro como antidiarréico, amebicida, e em doenças respiratórias (principalmente tosse). O objetivo do presente trabalho foi verificar o efeito de substratos na emergência de plântulas e no crescimento inicial de ipeca-branca. O ensaio foi conduzido durante 30 dias em bandejas de isopor em casa de vegetação do Setor Solos do Departamento de Ciências Ambientais da Universidade Federal do Semi-Árido. A irrigação foi diária e manual. Utilizou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado com 3 tratamentos (Substratos – (1) composto somente por esterco bovino; (2) substrato comercial e o (3) húmus de minhoca) e 4 repetições de 25 sementes. Foram avaliadas as seguintes características: índice de velocidade de emergência, percentagem de emergência total, comprimento da parte aérea (cm) e da raiz (cm) e massa seca da parte aérea e da raiz (cm). Pode-se concluir que pelas condições deste trabalho o melhor substrato foi, portanto, o esterco bovino.
Palavras-chave: *Hybanthus calceolaria*, sementes, planta medicinal

ABSTRACT

INFLUENCE OF SUBSTRATES ON SEEDLING EMERGENCE AND INITIAL GROWTH OF WHITE IPECA (*Hybanthus calceolaria* (l.) Schulze-Menz). White-Ipeca (*Hybanthus calceolaria* - Violaceae) is a medicinal plant widely used in folk medicine in Northeast Brazil against diarrhea, amebicide, and respiratory diseases (mainly cough). The objective of this study was to evaluate the effect of substrate on seedling emergence and initial growth of ipeca-white. The test was conducted during 30 days in trays in a greenhouse Sector, Department of Soil Environmental Sciences, Federal University of Semi-Arid. It used a completely randomized design with 3 treatments (Substrates - (1) consists only of cattle, (2) commercial substrate and (3) earthworm) and 4 replicates of 25 seeds. It evaluated the following characteristics: content, speed of emergence, percentage of total emergence, shoot length (cm) and root (cm) and dry mass of shoot and root. It can be concluded that the conditions of this work was the best substrate, so the cattle.
Key words: *Hybanthus calceolaria*, seeds, medicinal plants

INTRODUÇÃO

A *Hybanthus calceolaria* popularmente conhecida como Ipecacoanha, ipepacoanha, ipeca branca, poaia branca, é uma espécie medicinal muito utilizada na medicina popular do Nordeste brasileiro como antidiarréico, amebicida, e em doenças respiratórias (principalmente tosse) são atribuídas às decocção das suas raízes. A espécie é frequentemente utilizada na medicina tradicional em substituição a ipeca-verdadeira (*Carapichea ipecacuanha*) (LORENZI e MATOS, 2008).

Segundo Lorenzi e Matos (2002), a espécie é uma herbácea anual ou perene e sua multiplicação é considerada apenas por sementes. Informações sobre o comportamento desta espécie no que diz respeito à germinação, emergência, substratos e interações do ambiente e outras características sobre a propagação desta espécie são escassa na literatura.

Segundo Carvalho e Nakagawa (2000), o conhecimento das condições adequadas para a germinação das sementes e emergência de plântulas de uma espécie é crucial, principalmente pelas respostas diferenciadas que estas podem apresentar devido aos fatores intrínsecos à própria espécie, fatores ambientais e de interação com outros organismos. De acordo com as prescrições das Regras para Análise de Sementes, além da luz, temperatura, água e oxigênio, a escolha do substrato tem fundamental importância nos resultados do teste padrão de germinação e conseqüentemente no crescimento da plântula. Fatores como aeração, estrutura, capacidade de retenção de água e oxigênio, temperatura, grau de infestação de patógenos, entre outros, podem variar de um substrato para outro, favorecendo ou prejudicando a germinação (CARVALHO e NAKAGAWA (2000)).

Arrigoni-Blank et al. (2003), enfatizam os efeitos do substrato e da temperatura na germinação de sementes e crescimento de plântulas de espécies cultivadas, silvestres, florestais, medicinais e ornamentais, visando, principalmente, esclarecer a dinâmica do processo germinativo e preencher lacunas existentes nas Regras para Análise de Sementes.

Portanto, o objetivo do presente trabalho foi verificar o efeito de substratos na emergência de plântulas e no crescimento inicial de ipeca-branca.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação do Setor Solos do Departamento de Ciências Ambientais da Universidade Federal do Semi-Árido, de maio a junho de 2009.

A semeadura foi realizada em bandejas de isopor utilizando como substratos: comercial, esterco bovino e húmus. A irrigação foi diária e manual. As sementes foram provenientes do Campus da UFERSA.

O comportamento germinativo das sementes no ensaio foi avaliado através das seguintes determinações:

- Percentagem de emergência de plântulas (E%) – Percentagem total emergidas aos trinta dias após a semeadura (BRASIL, 1992).
- O índice de velocidade de emergência (IVE) - conduzido simultaneamente ao teste de emergência, a contagem das plântulas emersas foi efetuada diariamente, o IVE foi calculado pela fórmula de Maguire (1962).

- O comprimento de plantas foi realizado aos 30 dias, obteve-se a média do comprimento da parte aérea e da raiz de plantas.
- Massa seca da parte aérea e da raiz - Após medição do comprimento das plantas, foram separadas raiz e parte aérea, colocadas em sacos de papel e levados à estufa, com circulação de ar, a 65ºC. A massa seca de raiz e parte aérea foi determinada separadamente no momento em que esta se manteve constante.

Utilizou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado com 3 tratamentos (Substratos – (1) esterco bovino; (2) substrato comercial e o (3) húmus de minhoca) e 4 repetições de 25 sementes.

Os dados foram submetidos à análise de variância através do SISVAR, no qual foram analisados estatisticamente e as médias comparadas pelo teste de Skott Knott, a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Constatou-se que os substratos testados nesse trabalho influenciaram a germinação de sementes de ipeca-branca, conforme análise dos resultados. É provável que capacidade de retenção de água de cada substrato, aliado as características intrínsecas que regulam o fluxo de água para as sementes possa ter influenciado nos resultados. Os resultados referentes à emergência das plântulas e do crescimento inicial de ipeca-branca são apresentados na Tabela 1 e 2.

Analisando os resultados foi possível observar que os maiores valores foram encontrados tanto para porcentagem de emergência (37%) como para o IVE (5,78) para as plântulas do substrato esterco bovino, e que não houve diferenças significativas para os demais substratos (TABELA 1).

Tabela 1 - Valores médios do índice de velocidade de emergência (IVE) e percentagem de emergência (E%) de sementes de ipeca-branca sob a influencia de tipos de substratos. UFERSA, Mossoró, RN, 2009.

Substratos	IVE	E (%)
Comercial	3,42 b	21,0 b
Esterco bovino	5,78 a	37,0 a
Húmus de minhoca	3,28 b	21,0 b

* Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Skott Knott ao nível de 5% de probabilidade

Para Ramos et al. (2002), um bom substrato é aquele que objetiva proporcionar condições adequadas à germinação e/ou ao surgimento, ou ainda ao desenvolvimento do sistema radicular da muda em formação.

Na massa seca da parte aérea das plantas de ipeca-branca houve um maior acúmulo também devido ao substrato esterco bovino, e que os demais tratamentos, não diferenciaram entre si. Já nas demais características não houve diferenças entre os tratamentos (TABELA 2).

Tabela 2 - Valores médios de comprimento da parte aérea (CPA), comprimento da raiz (CR), massa seca da parte aérea (MSPA) e massa seca da raiz de plantas de ipeca-branca sob a influencia de tipos de substratos. UFERSA, Mossoró, RN, 2009.

Substratos	CPA (cm)	CR (cm)	MSPA (g)	MSR (g)
Comercial	1,90 a	5,03 a	0,168 b	0,070 a
Esterco bovino	2,35 a	5,48 a	0,332 a	0,073 a
Húmus de minhoca	1,90 a	5,45 a	0,175 b	0,055 b

* Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Skott Knott ao nível de 5% de probabilidade.

De acordo com Epstein (2006) a utilização de resíduos orgânicos na composição de substratos para o cultivo de mudas contribui sensivelmente com a aeração, capacidade de armazenamento de umidade e formação de uma adequada estrutura física ao desenvolvimento das raízes, além de fornecerem alguns micro e macro elementos essenciais à planta como resultado da intensa atividade microbiana enzimática.

Diante dos resultados das condições em que foi realizado o presente trabalho, foi possível concluir que para os melhores resultados foi obtido com substrato esterco bovino.

LITERATURA CITADA

ARRIGONI-BLANK, M. F. et al. Efeitos do substrato e luminosidade na emergência e desenvolvimento de mudas de jasmim-laranja (*Murraya exotica*). **Revista Ciência Agronômica**, v. 34, n.1, x – y, 2003.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília: SNDA/DNDV/CLAV., 1992, 365 p.

CARVALHO, N. M. & NAKAGAWA, J. **Sementes**: ciência, tecnologia e produção. Jaboticabal: FUPESP, 588p., 2000.

EPSTEIN, E.; BLOOM, A.J. **Nutrição mineral de plantas**: Princípios e perspectivas. 2.ed. Londrina, Editora Planta, 2006, 403p.

LORENZI, H.; MATOS, F.J.A. **Plantas medicinais do Brasil: nativas e exóticas.** 2ed Nova Odessa, SP, Instituto Plantarum, 2008.

MAGUIRE, J. D. Speed of germination aid in selection and evaluation for emergence and vigour. **Crop Science**. Madison, v. 2, n. 2, p.176-177, 1962.

RAMOS JD, CHALFUN NNJ, PASQUAL M, RUFINI JCM Produção de mudas de plantas frutíferas por semente. **Informe Agropecuário**, v. 23, n. 216, p. 64-72, 2002.

Avaliação de meios de culturas no crescimento micelial e esporulação de *Monosporascus cannonballus*

Diêgo Rodrigues Soares Nogueira[1]; Rui Sales Júnior[2]; Katchen Julliany Pereira Silva[3]; Carmem Valdenia da Silva Santana[3]; Izabel Macedo Guimarães[1]; Leidiane Bezerra Albuquerque[4].

Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA) - Dept° de Ciências Vegetais, CP 137, CEP 59.625-900, Mossoró-RN; [1]Bolsista CNPq; [2]Bolsista de Produtividade em pesquisa do CNPq. [3]Eng. Agrônomo; [4]Graduanda em Agronomia.. E-mail: diego_rsnogueira@hotmail.com; jrrui@hotmail.com.

RESUMO

Foram avaliados sete meios de cultura frente ao desenvolvimento de *Monosporascus cannonballus*. Discos de 5,0 mm do meio Batata Dextrose e Ágar (BDA) contendo estruturas do fungo foram transferidas para o centro de placas de Petri contendo diferentes meios de cultura. Os meios analisados foram Batata Dextrose Ágar; Polpa de Melão Ágar com 4, 10 e 12 ºbrix (PMA04, PMA10 e PMA12 respectivamente); Rama de Meloeiro Dextrose Ágar (RMDA); Folha Meloeiro Dextrose Ágar (FMDA); e Casca de Meloeiro Dextrose Ágar (CMDA). O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com cinco repetições e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey (P=0,05). As variáveis analisadas foram crescimento micelial (CM) e esporulação (ESP). As avaliações foram realizadas diariamente, durante dez dias. Dos meios de cultura testados, o que permitiu maior CM e ESP foi Polpa de Melão Ágar com 12 ºbrix. (PMA12) Os meios de cultura alternativos, produzidos a partir da polpa de melão podem substituir o meio BDA, uma vez que não diferiam estatisticamente da testemunha, obtendo CM e ESP em quantidades significativas.
Palavras-chave: Esporulação; crescimento micelial; meios de cultura.

ABSTRACT

EVALUATION OF CULTURE MEDIAS IN THE MYCELIA GROWTH AND SPORULATION OF *Monosporascus cannonballus*. Were evaluated seven culture medias thought the development of *Monosporascus cannonballus*. Five mm-diameter disks contained the fungus structures were transferred to center of Petri dishes contained different culture medias. The analyzed medias were Potato Dextrose Agar (BDA); Melon Pulp Agar with 4, 10 and 12 ºbrix (PMA04, PMA10 and PMA12); Melon Twig Dextrose Agar (RMDA); Melon Leafs Dextrose Agar (FMDA); and Melon Peel Dextrose Agar (CMDA). The experiment was arranged in a randomized block design, with five repetitions and the medias were compared by the Tukey test (P= 0,05). The analyzed variables were mycelia growth (MG) and esporulation (ESP). The evaluations were realized daily, during ten days. In the culture medias tested, the one that permit mayor MG and ESP was Melon Pulp Agar with 12 ºbrix (PMA12). The alternative culture medias, based in melon pulp can substitute the BDA media, one time that not differed statistically of the witness, obtaining MG and ESP in significant quantity.
Keywords: Esporulation; mycelia growth; culture medias.

INTRODUÇÃO

O meloeiro (*Cucumis melo* L.) está sujeito a um grande número de patógenos que podem ser limitantes a sua produção. Dentre estes patógenos, *Monosporascus cannonballus* Pollack & Uecker, agente causal do colapso ou morte súbita do meloeiro é o mais agressivo envolvido na referida síndrome (Alcântara *et al*., 1997). Atualmente, tem se destacado como patógeno em meloeiro, limitando a sua produção em diversos países (García- Jiménez *et al*., 1994). No Brasil, foi detectado

pela primeira vez em 2002 em áreas de cultivo de melão nos estados do Rio Grande do Norte (RN) e Ceará (CE) (Sales Jr. *et al*., 2003) e desde então vem limitando a produção desta olerícola. Andrade (2005), em levantamentos conduzidos no ano seguinte nesta região, observou que o fungo foi isolado em 30% dessas áreas, que apresentaram colapso, evidenciando a magnitude do problema e a necessidade da adoção de medidas integradas de manejo da doença. 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, 2006). Entretanto, embora os ascósporos de *M. cannonballus* possam ser extraídos do solo, não germinam ou raramente o fazem, em condições de laboratório, dificultando assim a determinação quantitativa e a sua viabilidade em populações residentes no solo (Stanguellini *et al*., 1996). Por isso, a obtenção da melhor estratégia de condução deste fungo é importante para utilização em trabalhos que exijam inoculo de qualidade pré-determinada e puro (Hanada *et al*., 2002). Um dos meios de cultura que tem sido utilizado para o crescimento deste patógeno é o BDA (batata-dextrose-ágar), porém ainda existe a necessidade de se avaliar a eficiência desse e de outros meios de cultura como uma alternativa eficaz de conduzir este fungo. Sendo assim, este trabalho, avaliou meios de cultura alternativos, obtidos a partir da planta hospedeira em questão, que venham a favorecer o crescimento micelial e a esporulação de *M. cannonballus*.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Fitopatologia da UFERSA, Mossoró/RN. Utilizou-se o isolado MC18 obtidos de lesões de raízes de meloeiro que apresentaram sintomas de declínio ou morte súbita, procedente de raízes de plantas de meloeiro infectadas do município de Mossoró/RN. Para obtenção do isolado fúngico, fragmentos de tecido de raízes primárias e secundárias foram transferidos para placas de Petri, contendo meio de cultura BDA. Posteriormente, o isolado de *M. cannonballus* foi repicado para a constituição de uma população pura, sendo incubado por 15 dias à temperatura de 25±2 ºC. Após este período, discos de 5mm foram colocados nos meios testados. Após a repicagem, procedeu-se à incubação em câmaras de crescimento com regime de temperatura de 25±2 ºC e alternância luminosa (12 h claro/12 h escuro). Para a verificação da influência de diferentes meios de cultura sobre o crescimento e formação de estruturas reprodutivas de *M. cannonballus*, foram utilizados sete diferentes meios de cultura, sendo seis deles obtidos a partir de partes do próprio hospedeiro. Utilizou-se o meio de cultura BDA como testemunha. Os meios utilizados e suas composições para cada litro foram respectivamente: BDA

(200 g de batata, 20 g de dextrose e 17 g de ágar); PMA04 (200g de polpa do fruto do meloeiro (PM) com ºBrix=4 e 17g de ágar); PMA10 (PM com ºBrix=10 e 17g de ágar); PMA12 (PM com ºBrix=12 e 17g de ágar); FMDA (200g de folhas de meloeiro, 20g de dextrose e 17g de ágar); CMDA (200g da casca do fruto do meloeiro, 20g de dextrose e 17g de ágar); e RMDA (200g de ramas de meloeiro, 20g de dextrose e 17g de ágar). Para a avaliação do crescimento micelial (CM), mediu-se diariamente o crescimento do micélio de todos os isolados fúngicos, até que um dos isolados, em algum dos tratamentos, atingisse completamente as bordas da placa de Petri. A avaliação das estruturas reprodutivas formadas pelos fungos, ou esporulação (ESP), foi realizada imediatamente após o termino da avaliação micelial, através da quantificação de ascósporos produzidos. Em cada placa foram demarcadas quatro áreas de $1cm^2$, em pontos eqüidistantes, e com o auxílio de microscópio esteroscópio, foi contado o número de ascósporos do fungo. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, seguindo-se o esquema fatorial 7 x 1, com cinco repetições e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Para efeito de análise estatística dos dados foi utilizado o programa SASM-Agri (Canteri *et al*., 2001).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos indicam que o isolado MC18 obteve crescimento micelial favorecido nos diferentes meios ao qual foi submetido, apresentando crescimento de 5 – 8,12 $mm.dia^{-1}$. Todos os meios testados apresentaram crescimento significativo, com exceção do meio RMDA, apresentando a menor média para o crescimento vegetativo do patógeno. O meio PMA12 destacou-se como o melhor para ambos os fatores apresentando as maiores médias, 6,37 $peritécios.cm^{-2}$ e 8,12 mm, respectivamente (Tabela 1). Quanto à produção de peritécios, os meios PMA04, PMA10, PMA12 e a Testemunha (BDA), não apresentaram diferenças estatísticas entre si, diferindo-se dos demais meios FMDA, CMDA e RMDA (Tabela 01), que se mostraram menos propícios para a esporulação do patógeno, chegando a possuir cerca de 5x menos $peritécios.cm^{-2}$ em relação à testemunha.

Resultados semelhantes foram observados por Nozaki, Camargo e Barreto (2004), estudando o crescimento micelial de dez isolados de *Diaporthe citri*, agente causal da melanose dos citros, diante de seis meios de cultura. Observou-se que a inclusão de partes vegetais de hospedeiros, tal como laranja e limão no meio de cultura não estimularam a produção de picnídios. Porém, segundo Dhingra e Sinclair (1985), meios de cultura contendo na sua composição decoctos, extratos e sucos oriundos de folhas ou de partes vegetais normalmente estimulam o crescimento micelial e a esporulação de vários fungos. O mesmo não ocorreu para o fungo *M. cannonballus*, que teve seu

crescimento e esporulação reduzidos quanto testados em meios que apresentaram estas características em sua composição.

Tabela 1. Produção de esporos e crescimento micelial de *Monosporascus cannonballus* em diferentes meios de cultura alternativos.

Meio de Cultura[1]	Produção de peritécios de *M. cannonballus* (cm^{-2})		Crescimento micelial (mm)	
	A*	B**	C*	D**
BDA	50,15	5,81**a**	65,00	8,12 **a**
PMA04	33,30	5,84 **a**	57,00	7,61 **a**
PMA10	25,65	5,14 **a**	65,00	8,12 **a**
PMA12	39,95	6,37 **a**	65,00	8,12 **a**
FMDA	0,20	1,09 **b**	33,80	5,85 **b**
CMDA	0,30	1,13 **b**	65,00	8,12 **a**
RMDA	0,00	1,00 **b**	65,00	8,12 **a**
CV (%)		47,83		4,13

[1] BDA=batata dextrose ágar: PMA04= polpa de melão (4 ºbrix) ágar; PMA10= polpa de melão (10 ºbrix) ágar; PMA12= polpa de melão (12 ºbrix) ágar; FMDA=folha de melão dextrose ágar; CMDA= casca de melão dextrose ágar; RMDA= rama de melão dextrose ágar.
*Dados originais, quantificação de peritécio.cm^{-2} (A) e crescimento micelial de *M. cannonballus* (C).
**Dados transformados em √x+1 para esporulação (B) e crescimento micelial de *M. cannonballus* (D).
Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey (P= 0,05)

Estes resultados também se contrapõem aos encontrados por Moore-Landecker (1972). Segundo o autor, meios de cultura contendo altas concentrações de nutrientes inibem a reprodução dos fungos, sem afetar o crescimento micelial. Todavia, neste trabalho, o meio que apresentou a maior média tanto para crescimento quanto para esporulação foi o meio tido como mais rico, por apresentar maior teor de sólidos solúveis totais (ºbrix=12), consequentemente maiores teores de Carbono (C), na forma de glicose e sacarose (Trabusi; Alterthum, 2008). Isto pode ser explicado devido ao fato de a glicose ser uma molécula prontamente utilizável, e por isso, muitos autores a consideram como a melhor fonte de C para o crescimento e esporulação de várias espécies de fungos, tendo efeito no desempenho dos microrganismos, determinando variações no seu crescimento e esporulação (Barbosa *et al*., 2002). Fato também observado por Monteiro (1988), que testou quatro fontes de C (glicose, sacarose, amido e lactose) para o crescimento e produção de esporos por isolados de *Metarhizium anisopliae, Beauveria bassiana* e *Paecilomyces marquandii*, observando que a glicose ou sacarose foram as melhores fontes de C para o crescimento e esporulação de *P. marquandii*, após 10 dias de cultivo. De modo geral, como demonstrado neste trabalho, os meios de cultura alternativos, produzidos a partir da polpa de melão (PMA04, PMA10 e PMA12) podem substituir o meio BDA, uma vez que não diferiam estatisticamente da testemunha, obtendo CM e ESP em quantidades significativas.

Os meios PMA04= polpa de melão (4 ºbrix) ágar; PMA10= polpa de melão (10 ºbrix) ágar; PMA12= polpa de melão (12 ºbrix) ágar apresentam uma boa alternativa para o crescimento e esporulação de *Monosporascus cannonballus*.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem 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.

LITERATURA CITADA

ALCANTARA, T.P.; RASMUSSEN, S.L.; STANGUELLINI, M.E. 1997. Biological characterization of *Monosporascus cannonballus.* Phytopathology, v.87, n.3.

ANDRADE, D.E.G.T.; MICHEREFF, S.J.; BIONDI, C.M.; NASCIMENTO, C.W.A.; SALES JÚNIOR, R. 2005. Freqüência de fungos associados ao colapso do meloeiro e relação com características físicas, químicas e microbiológicas dos solos. *Summa Phytopathologica* 31:326-331.

BARBOSA, C.C.; MONTEIRO, A.C.; CORREIA, A.C.B.; PEREIRA, G.T. 2002. Crescimento e esporulação de isolados de *Verticillium lecanii* sob diferentes condições nutricionais. Pesq. Agropec. Bras., Brasília, v. 37, n. 6, p. 821-829, jun.

CANTERI, M.G.; ALTHAUS, R.A.; VIRGENS FILHO, J.S.; GIGLIOTI, E.A.; GODOY, C.V. 2001. SASM - Agri: Sistema para análise e separação de médias em experimentos agrícolas pelos métodos Scoft - Knott, Tukey e Duncan. *Revista Brasileira de Agrocomputação*, V.1, N.2, p.18-24.

DHINGRA, O.D.; SINCLAIR, J.B. 1985. Basic Plant Pathology Methods. Florida. CRC Press.

GARCÍA-JIMÉNEZ, J.; VELÁZQUEZ, M.T.; JORDÁ, C.; ALFARO-GARCÍA, A. 1994. *Acremonium* species as the causal agent of muskmelon collapse in Spain. *Plant Disease* 78(4): 416-419.

HANADA, R.E.; GASPAROTTO, L.; PEREIRA, J.C.R. 2002. Esporulação de *Mycosphaerella fijiensis* em diferentes meios de cultura. *Fitopatologia Brasileira* v.27, p.170-173.

MONTEIRO, A. C. Aspectos fisioecológicos de isolados de fungos entomopatogênicos obtidos na região amazônica (Manaus). 1988. 233 f. *Tese* (Doutorado) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.

MOORE-LANDECKER, E. 1972. *Fundamentals of the Fungi*. London. Prentice-Hall.

NOZAKI, M.H.; CAMARGO, M.; BARRETO, M. 2004. Caracterização de *Diaporthe citri* em meios de cultura e diferentes condições de temperatura e luminosidade. *Fitopatologia Brasileira* 29:429-432.

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 JÚNIOR, R.; OLIVEIRA, O.F.; SENHOR, R.F.; ALVES, M.Z. 2003. *Monosporascus cannonballus* agente causal do colapso em plantas de melão no Rio Grande do Norte, Brasil. Fitopatologia Brasileira *Fitopatologia Brasileira* 28:567.

STANGUELLINI, M.E.; KIM, D.H.; RASMUSSEN, S.L. 1996. Ascospores of *Monosporascus cannonballus*: germination and distribution in cultivated and desert soils in Arizona. *Phytopathology* v.86, p. 509-514.

TRABUSI, L.R.; ALTERTHUM, F. 2008. *Microbiologia*. Atheneu, São Paulo, 5º Edição, 760p.

WAUGH, M.M.; KIM, D.H.; FERRIN, D.M.; STANGHELLINI, M.E. 2003. Reproductive potential of *Monosporascus cannonballus*. *Plant disease*, 87: 45-50.

Reação de acessos de meloeiro a *Acidovorax avenae*

Gabriel Guimarães Costa, Glauber Henrique de Sousa Nunes, José Hamilton da Costa Filho, Lívia Karla Remígio Maia.

Universidade Federal Rural do Semi-Árido-Departamento de Ciências Vegetais, Caixa Postal 137, CEP 59625-900, Mossoró-RN.

RESUMO

Com o objetivo de verificar a reação de cultivares e acessos de meloeiro a *Acidovorax avenae*, foi desenvolvido um experimento em casa de vegetação em delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições, sendo a unidade experimental constituída de duas plantas por vaso. Foram avaliados seis acessos (A-1, A-2, A-12, A-16, A-21 e A-33) e cinco cultivares comerciais de meloeiro ('AF-646', 'Rochedo', 'AF-682', 'Hy Mark' e 'Sancho'). A inoculação foi efetuada em plantas com quatro folhas definitivas pela pulverização da suspensão bacteriana contendo aproximadamente 1,0 x 10^8 UFC mL^{-1} do isolado Ac-04. As plantas inoculadas foram submetidas à câmara úmida, constituída por saco plástico transparente, por 48 horas. O desenvolvimento dos sintomas foi observado a partir do quarto dia após a inoculação. A avaliação da reação dos genótipos foi feita sete dias após a pulverização, em plantas individuais, utilizando-se uma escala de notas de 1 (ausência de sintomas) a 5 (queima total das folhas inoculadas). Foram observadas diferenças entre os genótipos, indicando variabilidade genética para resistência a mancha-aquosa do meloeiro. Nenhum dos acessos foi totalmente resistente, mas os acessos A-12 e A-16, com notas médias de 2,5, foram medianamente resistentes. Tais acessos são promissores para programas de melhoramento visando resistência a essa bacteriose.

Palavras-chaves: *Cucumis melo; Acidovorax avenae*; Germoplasma; Resistência.

ABSTRACT

REACTION OF ACESSIONS OF MELON TO *Acidovorax avenae*. In order to check the reaction of cultivars and accessions of melon to *Acidororax avenae*, was developed an experiment in greenhouse in a completely randomized design, with four replicates. Were evaluated six accessions (A-1, A-2, A-12, A-16, A-21 e A-33) and five commercial cultivars ('AF-646', 'Rochedo', 'AF-682', 'Hy Mark' e 'Sancho'). The inoculation was done on plants with four definitive leaves by pulverization of bacteria suspension containing approximately 1,0 x 10^8 UFC mL^{-1} of the bacteria isolate Ac-04. The inoculated plants were submitted to humid chamber, constituted of transparent plastic bag, for 48 hours. The genotype evaluation was done seven days after the inoculation, in individual plats, using a grade scale of 1 (absence of symptoms) and 5 (total burn of inoculated leaves). Were observed differences among genotypes indicating genetic variability to resistance bacterial fruit blotch. No accession was totally resistant but the accessions A-12 and A-16, with average note of 2,5 were classified medium resistance. This accession can be utilized in breeding programs.

Keywords: *Cucumis melo*; *Acidovorax avenae*; Germplasm; Resistance.

INTRODUÇÃO

Vários fatores têm contribuído para a queda da produtividade e da qualidade dos frutos, entre os quais se destaca a ocorrência de doenças. Dentre as enfermidades, destaca-se a mancha-aquosa, causada pela bactéria *Acidovorax avenae* subsp. *citrulli* . Em 1997, a mancha-aquosa foi detectada pela primeira vez no Rio Grande do Norte (Assis et al., 1999) e, posteriormente, no Ceará (Santos e Viana, 2000), e Rio Grande do Sul (Ueno et al., 2003), com altos índices de infecção. Em levantamento realizado em 18 plantios de meloeiro nos municípios de Mossoró e Baraúna no Rio

Grande do Norte, na safra 2001, foi registrada a prevalência da mancha-aquosa em 100 % dos campos, com incidência variando de 4,30 % a 47.29 % (Silva et al., 2003).

A utilização de cultivares resistentes é uma das alternativas mais interessantes pela fácil adoção e compatibilidade com outros métodos de controle. Uma das primeiras ações dentro de um programa de melhoramento visando resistência a determinada enfermidade é identificar fontes de resistências no germoplasma disponível.

Assim sendo, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a reação de acesos de meloeiro ao parasitismo de *A. avenae*.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação e laboratório de Fitopatologia da Universidade Federal Rural do Semi-Árido do Departamento de Ciências Vegetais.

Foram avaliados seis acessos (A-1, A-2, A-12, A-16, A-21 e A-33) e cinco cultivares comerciais de meloeiro (‘AF-646’, ‘Rochedo’, ‘AF-682’, ‘Hy Mark’ e ‘Sancho’). O delineamento foi inteiramente casualizado com quatro repetições. A parcela foi formada por um vaso de 5,0 L com duas planta em areia esterilizada, acrescido de substrato organo-vegetal Plantmax, na proporção de 1:1.

Utilizou-se o isolado Ac-04 obtido de fruto de melão com sintomas característicos da mancha-aquosa, coletado em plantio comercial no município de Mossoró-RN, em 2007, estando preservado na coleção de culturas do Laboratório de Fitopatologia da UFERSA.

A inoculação foi feita em plantas com quatro folhas definitivas, pela pulverização da suspensão bacteriana na face abaxial das folhas, com o auxílio de um borrifador, até molhamento completo (Hopkins e Tompson, 2002). Para a inoculação foi utilizada uma suspensão bacteriana em água destilada contendo Tween 20 (0,05%) ajustadas à concentração de $1,0 \times 10^8$ UFC ml^{-1}.

As plantas inoculadas foram submetidas à câmara úmida, constituída por um saco plástico transparente, por 48 h. A avaliação da reação foi realizada sete dias após a pulverização, em plantas individuais, em função da extensão dos sintomas, utilizando uma escala de notas (1 a 5), onde 1 se caracteriza por ausência de sintomas e 5 pela queima total de folhas inoculadas, com os respectivos valores intermediários (Buso et al., 2004).

Os dados foram avaliados de acordo com o teste não paramétrico de Kruskal-Wallis com nível nominal de significância de 5% de probabilidade ($\alpha = 0,05$). Aplicou-se o teste de permutação para comparação de ranks para distinção dos tratamentos. As análises foram processadas pelo Software R, Versão 2.7.1.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se efeito significativo de genótipos para a reação a *A. avenae*. ($\chi^2 < 0,05$) (Tabela 1). Todas as cultivares foram suscetíveis ao patógeno, fato relatado em trabalho anterior (Buso et al., 2004). A ausência de cultivares resistentes exige que o melhorista realize esforços para identificar fontes de resistência no germoplasma disponível.

Tabela 1. Médias e rank (entre parênteses) da reação de cultivares e genótipos a *Acidovorax avenae*. UFERSA, Mossoró-RN, 2008.

Tratamentos	Grupo botânico	Média (Rank)
'Rochedo'	*Inodorus*	4,2 b (10,5)
'AF-646'	*Inodorus*	4,2 b (10,5)
'Sancho'	*Inodorus*	3,8 b (8,6)
'AF-682'	*Inodorus*	3,8 b (8,6)
´Hy Mark´	*Cantaloupensis*	4,2 b (10,5)
A-1	*Cantaloupensis*	3,8 b (8,6)
A-2	*Momordica*	3,8 b (8,6)
A-12	*Cantaloupensis*	2,5 a (1,3)
A-16	*Conomon*	2,5 a (1,3)
A-21	*Cantaloupensis*	4,2 b (10,5)
A-33	*Cantaloupensis*	3,8 b (8,6)
χ^2		12,56*[1]

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si a 5% de probabilidade (comparações múltiplas não-paramétricas). [1] Significativo pelo teste não-paramétrico de Kruskal-Wallis a 5% de probabilidade.

No caso do meloeiro, apesar de ter seus centros de origem, domesticação primária e secundária em regiões distantes do Brasil, possui variedades tradicionais adaptadas às diferentes condições edafo-climáticas. As variedades tradicionais de melão, introduzidos desde o século XVI pela imigração, ainda existem devido aos trabalhos de seleção realizados por vários ciclos por pequenos agricultores. As referidas variedades têm sido coletadas na agricultura de subsistência de vários estados do Nordeste brasileiro, bem como em outros estados (Delwing et al., 2007).

No presente estudo, destacaram-se os acessos A-12 e A-16 com os menores valores médios da nota (2,5). Esses materiais podem ser considerados como medianamente resistentes à mancha-aquosa do meloeiro, conforme classificação adotada por Buso et al. (2004)

Os referidos acessos devem ser testados com outros isolados para confirmarem os resultados observados. Após a possível comfirmação, poderão ser utilizados em programas de melhoramento ou mesmo utilizados como genitores para estudos de controle genético.

LITERATURA CITADA

ASSIS, S.M.P., MARIANO, R.L.R., SILVA-HANLIN, D.M.W. & DUARTE, V. Mancha-aquosa do melão causada por *Acidovorax avenae* subsp. *citrulli*, no Estado do Rio Grande do Norte. **Fitopatologia Brasileira**, v. 24, p. 191, 1999. (Resumo).

BUSO, G.S.C., NASS, L.L., MARQUES, A.S.A., LOPES, C.A.; BUSO, J.A.. **Avaliação de genótipos de melão, visando identificar fontes de resistência a *Acidovorax avenae* subsp. *citrulli***. Brasília. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. 2004. (Comunicado Técnico, 116).

DELWING, A.B.; FRANKE, L.B.; BARROS, I.B.I. Qualidade de sementes de acessos de melão crioulo (*Cucumis melo* L.). **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 29, n. 2, p. 187-194, 2007.

HOPKINS, D.L.; THOMPSON, C.M. Evaluation of Citrullus sp. Germ plasm for resistance to *Acidovorax avenae* subsp. *citrulli*. **Plant Disease**, v. 86, n.1, p 61-64. 2002.

SANTOS, A. A.; VIANA, F.M. **Mancha-aquosa do melão**. Fortaleza. EMBRAPA-SPI. 2000.

SILVA, E.I., MARIANO, R.L.R., MICHEREFF, S.J., SALES JÚNIOR, R.; OLIVEIRA, I.S. Levantamento da incidência da mancha-aquosa do melão no Rio Grande do Norte e determinação do tamanho da amostra para quantificação da doença. **Summa Phytopathologica**, Jaguariúna, v. 29, n.1, p.172-176. 2003.

UENO, B., COUTO, M.E.O.; UESUGI, C.H. Ocorrência de Mancha-aquosa em melão no estado do Rio Grande do Sul. **Fitopatologia Brasileira**, v. 28, S246. 2003. (Resumo).

Reação de acessos de meloeiro a mosca minadora (*Liriomyza trifolii*)

Geovânio Lima Barros[1], Glauber Henrique de Sousa Nunes[1], Francisco Bezerra Neto[1], Gabriel Guimarães Costa[1], José Hamilton da Costa Filho[1], Mara Suyane Marques Dantas[1].

[1] Universidade Federal Rural do Semi-Árido-Departamento de Ciências Vegetais, Caixa Postal 137, CEP 59625-900, Mossoró-RN

RESUMO

O objetivo do presente trabalho foi avaliar a reação de acessos de meloeiro a mosca minadora. Foram conduzidos dois experimentos em campo no delineamento de blocos casualizados com duas repetições. A parcela foi constituída por uma linha de 5,0 metros, composta por dez plantas. Foram avaliados 42 acessos e 4 cultivares comerciais de meloeiro. A reação à mosca minadora foi realizada pela contagem do número de minas em dez folhas da parcela, tomadas ao acaso. A leitura foi feita até os 20 dias após o transplantio. Observou-se que os acessos não diferiram entre si nas duas épocas de avaliação, mostrando-se suscetíveis a mosca minadora.
Palavras-chaves: *Cucumis melo*; *Liriomyza trifolii*; Germoplasma; Resistência.

ABSTRACT

REACTION OF ACESSIONS OF MELON THE LEAFMINER (*Liriomyza trifolii*). The objective this work was evaluated to reaction of accessions of melon to leafminer. Two experiments were carried out in randomized blocks with two replications. The plot was constituted for single raw of 5,0 meters with ten plants. Were evaluated 42 accessions and 4 cultivars of melon. The reaction to leafminer was done by numbers of miner in ten leaves of plot sampling to randomized. The record of number of miners was done until 20 days after transplanted. No differences among accessions was observed in the two seasons of evaluation. The accessions were susceptibles to leafminer.
Keywords: *Cucumis melo*; *Liriomyza trifolii*; Germplasm; Resistance.

INTRODUÇÃO

Vários fatores têm contribuído para a queda da produtividade e da qualidade dos frutos, entre os quais se destaca a ocorrência de pragas. Dentre os vários problemas entomológicos existentes na cultura do meloeiro, destaca-se a mosca minadora [*Liriomyza trifolii* (Burgess) Diptera: Agromyzidae], a qual tem ocasionado grandes perdas tanto no aspecto produtivo como qualitativo (Araújo, 2005).

Dentro do contexto do manejo integrado de pragas, um método viável para o produtor é o uso de cultivares resistentes. A utilização de cultivares resistentes é uma das alternativas mais interessantes pela fácil adoção e compatibilidade com outros métodos de controle. Uma das primeiras ações dentro de um programa de melhoramento visando resistência a determinada praga é identificar fontes de resistências no germoplasma disponível.

Assim sendo, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a reação de acessos e cultivares de meloeiro à mosca minadora.

MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos na Horta experimental e Laboratório de Pós-colheita do Departamento de Ciências Vegetais da Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFERSA.

Foram avaliados 42 acessos de meloeiro oriundos do Banco Ativo de Germoplasma de cucurbitáceas do Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido (CPATSA) e quatro cultivares comerciais (Tabela 1).

Foram realizadas duas avaliações dos acessos nos anos de 2007 e 2008. O preparo do solo constou de uma aração e uma gradagem, seguida de sulcamento em linhas, espaçadas de 2,0 m com profundidade de aproximadamente 20 cm, onde foi realizada a adubação de fundação, utilizando-se 4,0 t ha^{-1} de polifértil e 120 kg ha^{-1} de P_2O_5. Os adubos foram aplicados nos sulcos de plantio e incorporados com enxada rotativa. Em cada experimento, as adubações de cobertura foram realizadas via fertirrigação, com início sete dias após o transplantio.

Nos dois experimentos, as sementes dos acessos/cultivares foram semeadas em bandejas de poliestireno expandido com 128 células compostas do substrato comercial Plantmax®, sendo o transplantio realizado quando as mudas estavam com um par de folhas definitivas. As demais práticas culturais e manejo obedeceram às necessidades da cultura no estado.

Os dois experimentos foram conduzidos em blocos completos casualizados com 46 tratamentos (acessos e cultivares) e duas repetições. A unidade experimental, em 2007, foi composta por uma linha de 2,5 metros, totalizando cinco plantas por parcela. Em 2008, a unidade experimental foi composta por uma linha de 6,0 metros, totalizando 12 plantas por parcela. O espaçamento da cultura foi de 2,0 m entre linhas por 0,5 m entre plantas.

A reação à mosca minadora foi realizada pela contagem do número de minas em 10 folhas da parcela, tomadas ao acaso (Kennedy et al., 1978). A avaliação foi feita até 20 dias após o transplantio.

Foi feita a análise de variância conjunta das duas épocas e aplicou-se o agrupamento Scott-knott a 5% de probabilidade, conforme Ramalho et al. (2000).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não se verificou efeito de ano, genótipos ou interação entre estes fatores na análise conjunta dos dois anos de avaliação. Em todos os campos de meloeiro do Rio Grande do Norte vem se verificando que todos os híbridos são extremamente susceptíveis a essa praga, talvez devido a sua grande densidade populacional. Na época “chuvosa”, período entre janeiro e maio, constata-se menor infestação, embora suficiente para causar danos severos à lavoura e comprometer a produção e qualidade dos frutos.

Tabela 1. Média do número de minas causada pela mosca minadora (*Liriomyza trifolii*) em folhas de acessos e cultivares de meloeiro avaliados em dois anos. Mossoró-RN, UFERSA, 2007-2008.

Acesso	Grupo botânico	Número de minas / Ano	
		2007	2008
A-01	*Cantaloupensis*	12,31 a	14,67 a
A-02	*Cantaloupensis*	11,92 a	12,25 a
A-03	*Cantaloupensis*	13,67 a	11,99 a
A-04	*Cantaloupensis*	13,11 a	12,90 a
A-05	ND	12,48 a	11,52 a
A-06	*Cantaloupensis*	12,11 a	11,88 a
A-07	*Cantaloupensis*	12,09 a	13,18 a
A-08	ND	13,62 a	14,20 a
A-09	*Conomon*	11,86 a	15,20 a
A-10	*Cantaloupensis*	11,89 a	13,18 a
A-11	*Conomon*	14,47 a	12,66 a
A-12	ND	12,79 a	11,33 a
A-13	*Cantaloupensis*	13,57 a	13,92 a
A-14	*Cantaloupensis*	12,55 a	12,70 a
A-15	*Momordica*	14,16 a	13,86 a
A-16	*Conomon*	11,57 a	13,51 a
A-17	*Conomon*	12,31 a	13,71 a
A-18	*Cantaloupensis*	11,29 a	12,26 a
A-19	ND	12,96 a	11,25 a
A-20	*Momordica*	13,38 a	13,95 a
A-21	*Conomon*	12,40 a	12,96 a
A-22	*Cantaloupensis*	12,19 a	12,94 a
A-23	*Momordica*	12,46 a	13,25 a
A-24	*Cantaloupensis*	11,51 a	11,63 a
A-25	*Cantaloupensis*	13,13 a	13,55 a
A-26	ND	13,65 a	11,81 a
A-27	ND	11,48 a	10,99 a
A-28	*Cantaloupensis*	12,80 a	12,40 a
A-29	*Cantaloupensis*	12,91 a	14,15 a
A-30	*Momordica*	13,09 a	14,09 a
A-31	*Cantaloupensis*	13,03 a	12,98 a
A-32	*Momordica*	13,63 a	10,33 a
A-33	ND	11,71 a	14,58 a
A-34	*Cantaloupensis*	11,20 a	12,62 a
A-35	ND	13,55 a	14,38 a
A-36	*Cantaloupensis*	12,71 a	12,92 a
A-37	*Momordica*	14,54 a	12,52 a
A-38	*Momordica*	12,98 a	12,98 a
A-39	*Cantaloupensis*	11,45 a	13,50 a
A-40	*Momordica*	11,88 a	12,55 a
A-41	*Cantaloupensis*	12,05 a	14,27 a
A-42	*Momordica*	13,77 a	14,25 a
‘HDRF’	*Inodorus*	14,79 a	14,46 a
‘Mandacaru’	*Inodorus*	13,77 a	13,62 a
‘Vereda’	*Inodorus*	13,36 a	12,35 a
‘Goldex’	*Inodorus*	12,31 a	14,67 a

Médias seguidas pela mesma letra pertencem ao mesmo grupo conforme Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Aparentemente, as cultivares modernas de melão são todos susceptíveis à mosca minadora (Dogimont et al., 2004). Entretanto, existe variabilidade no germoplasma do meloeiro para identificar materiais com níveis de resistência aceitáveis (Dogimont et al., 1995). Kennedy et al. (1978), por exemplo, identificaram as introduções PI 282448 e PI 313970 como altamente resistentes. O primeiro acesso é de origem africana, enquanto o segundo, indiana. Com efeito, é necessária a avaliação de outros acessos que compõe o banco de germoplasma da Universidade Federal Rural do Semi-Árido. Em caso de identificação de fontes de resistência, esses acessos podem ser utilizados em programas de melhoramento do meloeiro no Agropolo Mossoró-Assu.

LITERATURA CITADA

ARAUJO, E.L. (Resp.). **Alerta fitossanitário:** mosca minadora. Natal: Secretaria da Agricultura da Pecuária e da Pesca, 2005.

DOGIMONT, C., BORDAT, D.; PITRAT, M.; PAGES, C. Characterization of resistance to *Liriomyza trifolii* (Burgess) in melon (*Cucumis melo* L.). **Fruits**, v. 50, p, 449–452. 1995.

DOGIMONT, C.; BORDAT, D.; PAGES, C.; BOISSOT, N.; PITRAT, M. One dominant gene conferring the resistance to the leafminer, Liriomyza trifolii(Burgess) Diptera: Agromyzidae in melon (Cucumis melo L.). **Euphytica**, v. 105, n. 1, p. 63-67, 2004.

KENNEDY, G.G.; BOHN, G.W.; STONER, A.K.; WEBB, R.E. Leaf resistance in muskmelon. **American Society Horticutural Science**, v. 103, n. 5, p. 571-574. 1978.

RAMALHO, M.A.P.; FERREIRA, D.F.; OLIVEIRA, A.C **Experimentação em genética e melhoramento de plantas**. Lavras: UFLA. 326p. 2000.

Interferência de plantas daninhas e produtividade do meloeiro nos sistemas de plantio direto e convencional

Hélida Campos de Mesquita[1]; Doralice Fernandes[2]; Francisco Cláudio Lopes de Fretas[3]; Taliane Maria Teófilo[2]; Ramonia Fernandes Ramos[4]; Paula Gracielly Morais Lima do Nascimento[2].

[1]Bolsista do PIBIC/CNPq - Graduanda do Curso de Agronomia da Universidade Federal Rural do Semi-árido (UFERSA) - BR 110 - Km 47 Bairro Pres. Costa e Silva- CEP 59625-900 - Mossoró - RN; [2]Mestranda do Curso de Fitotecnia na UFERSA; [3]Prof. Adjunto da UFERSA ; [4]Bolsista do PICI/UFERSA - Graduanda do Curso de Agronomia.

RESUMO

Este trabalho tem como objetivos avaliar a produtividade do meloeiro (*Cucumis melo* L.) e estratégias de manejo de plantas daninhas nos sistemas de plantio direto e convencional. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, no esquema de parcelas subdivididas. As parcelas foram compostas por dois sistemas de plantio (plantio direto e convencional) e nas sub-parcelas sete sistemas de manejo (cobertura com mulching de polietileno; com capina aos 14 dias após o transplantio (DAT); aos 14 e 28 DAT; aos 14, 28 e 42 DAT; aos 28 DAT; aos 28 e 42 DAT; e testemunha sem capinas). Verificou-se que o sistema de plantio direto reduziu a infestação e a interferência das plantas daninhas, apresentando produção quantitativa e qualitativa equivalente ao método mais usado pelos produtores, o filme de polietileno no sistema de plantio convencional. Quando a cultura foi mantida sem capinas no plantio convencional a perda na produção comercializável foi de 100%.
Palavras-chaves: *Cucumis melo L.*; manejo cultural; palhada.

ABSTRACT

INTERFERENCE OF WEEDS AND YIELD OF MELON IN THE CONVENTIONAL TILLAGE AND NO-TILLAGE SYSTEMS. This work aimed to evaluate the yield and weeds managements ways of melon (**Cucumis melo L.**) in conventional tillage and no-tillage systems, it was carried out one experiment in a randomized block design in a split-plot, with four replications. The plots were composed of two planting systems (conventional tillage and no-tillage) and the sub-plots seven management systems (with coverage of polyethylene mulching, weeding with the 14 days after transplanting (DAT); 14 and 28 DAT; 14, 28 and 42 DAT; 28 DAT; 28 and 42 DAT, and without weeds control). It was found that the no-tillage system reduced the infestation and the interference of weeds, with yield equivalent to the method used by most producers (film of polyethylene in the conventional tillage system). In the conventional tillage, the treatment without weeds control presented 100% of loss in the marketable production.
Keywords: *Cucumis melo* L.*;* cultural management; straw.

INTRODUÇÃO

A presença de plantas daninhas na cultura do meloeiro (*Cucumis melo* L.) pode interferir no processo produtivo, competindo pelos recursos disponíveis, principalmente, água, luz e nutrientes, além de liberar substâncias alelopáticas, atuar como hospedeiras de pragas e doenças e interferir nas práticas de colheita.

O método de controle mais utilizado na cultura do meloeiro, principalmente na região nordeste do Brasil é o físico, através do *mulching* sintético (filme de polietileno), colocado nas fileiras das culturas. No entanto, é um método oneroso, tanto pelo custo, quanto pela colocação

deste material no campo, além de elevar a temperatura do solo, dificultando a sobrevivência de microorganismos (TOMAZ, 2008). O controle mecânico é limitado, especialmente, devido ao hábito de crescimento da cultura, que se alastra sobre o solo, dificultando a mecanização e até mesmo a capina manual. Já o controle químico é pouco empregado, uma vez que a cultura conta, no Brasil, com apenas um herbicida registrado (clethodim + fenoxaprop-p-ethyl), que controla exclusivamente gramíneas. Outra estratégia interessante, que também pode ser empregada no manejo de plantas daninhas, é o sistema de plantio direto, devido à ausência do revolvimento do solo e à palhada, que reduzem a germinação e emergência de plantas daninhas (TOMAZ, 2008). Podendo, ainda, proteger os frutos do contato direto com o solo, evitando perdas na qualidade do produto comercializado.

Diante do exposto, o presente trabalho objetivou avaliar a produtividade do meloeiro, assim como, estratégias de manejo de plantas daninhas nos sistemas de plantio direto e convencional.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado de fevereiro a novembro de 2008, na horta do Departamento de Ciências Vegetais da UFERSA, em Mossoró-RN. Para obtenção da palhada, foi realizado em fevereiro de 2008, no início do período chuvoso, o plantio da cultura do milho, em consorciação com *Brachiaria brizanta*. Após a colheita do milho, a forrageira cresceu livremente até o mês de junho, final do período chuvoso, quando foi feita dessecação o herbicida glyphosate.

O experimento foi conduzido em blocos casualizados, com quatro repetições, no esquema de parcelas subdivididas. Nas parcelas foram avaliados dois sistemas de plantio (plantio direto e plantio convencional) e nas sub-parcelas foram avaliados sete sistemas de manejo de plantas daninhas (cobertura com mulching de polietileno; capinas aos 14 dias após o transplantio (DAT); aos 28 DAT; aos 14 e 28 DAT; aos 28 e 42 DAT; aos 14, 28 e 42 DAT e testemunha sem capinas). As sub-parcelas foram constituídas de uma fileira de 10 m de comprimento espaçada de 1,80m das demais. O plantio do melão amarelo (híbrido 06/01) foi feito com mudas produzidas em bandejas de isopor com 200 células, espaçadas de 0,4m entre si, na fileira. A irrigação ocorreu mediante o sistema de gotejamento, com emissores de 1,7 L h^{-1} espaçados de 2,0 x 0,4m, diariamente segundo a evapotranspiração da cultura. Por ocasião do transplantio realizou-se a adubação na cova, equivalente a 200 kg ha^{-1} de P_2O_5 na forma de superfosfato simples. As adubações de cobertura foram feitas por meio de fertirrigação, aplicando-se 120 kg ha^{-1} de P_2O_5, 160 kg ha^{-1} de KCL e 150 kg ha^{-1} de N, tendo como fonte o MAP, cloreto de potássio e uréia, respectivamente.

Aos 65 dias após o transplantio, foram colhidos os frutos de oito plantas, escolhidas aleatoriamente, em cada sub-parcela. Os mesmos foram contados e pesados, e classificados em

comerciais (peso acima de 1,0 kg e sem defeitos aparentes) e não comerciais (peso inferior a 1,0 kg e/ou com defeitos). A partir desses dados foi obtido o número de frutos total. Por ocasião da colheita, foi realizado também, avaliação de planta daninhas, por meio de duas amostragens em quadrados vazados de 50 cm de lado, por sub-parcela. As plantas daninhas foram separadas por espécie e levadas à estufa com circulação forçada de ar a 65 °C até massa constante.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias dos tratamentos comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se efeito significativo na interação entre os sistemas de cultivo e de manejo de plantas daninhas para todas as características avaliadas. Com relação à infestação de plantas daninhas, observa-se na Tabela 1, que as principais espécies que ocorreram na área foram bredo (*Talinum paniculatum*), tiririca (*Cyperus rotundus*), Capim-milhã (*Digitaria bicornis*), erva-de-rola (*Croton lobatus*) e jitirana (*Merremia aegyptia*), sendo que maiores infestações foram verificadas no sistema de plantio convencional, especialmente, no tratamento mantido sem capinas; pode-se observar que o plantio direto reduziu drasticamente a massa seca de plantas daninhas, inclusive de espécies de difícil controle como a tiririca. Os resultados, aqui observados, estão de acordo com Jakelaitis et al. (2003), que verificaram redução de a infestação desta espécie através do sistema de plantio direto.

Tabela 1- Massa seca das principais plantas daninhas (gramas m^{-2}) na cultura do melão, por ocasião da colheita, Mossoró-RN, UFERSA, 2008.

Sistema de plantio	Sistema de manejo	Bredo	Tiririca	Capim-milhã	Erva de rola	Jitirana	outras	Total
Plantio Convenc.	Capina aos 14 DAT	92,24	5,89	63,77	38,74	57,86	89,65	348,15bA
	Capina aos 14 e 28 DAT	26,6	16,94	66,84	0,36	0	33,41	144,15cdA
	Capina aos 28 DAT	31,07	22,48	35,65	5,95	100,22	45,13	240,5bcA
	Capina aos 14, 28 e 42 DAT	5,07	1,94	0	0,86	7,81	4,23	19,91dA
	Capina aos 28 e 42 DAT	54,16	10,32	39,96	0	0	22,76	127,20cdA
	S/ capina	180,91	7,29	125,22	80,92	98,36	145,89	638,59aA
Plantio Direto	Capina aos 14 DAT	0	0	0	1,35	0	4,16	5,51bB
	Capina aos 14 e 28 DAT	4,14	9,14	19,7	0	0	4,02	37bB
	Capina aos 28 DAT	23,96	0,23	3,98	0	0	6,65	34,82bB
	Capina aos 14, 28 e 42 DAT	0	0	1,16	1,12	0	1,67	3,95bA
	Capina aos 28 e 42 DAT	4,23	0	3,84	0	0	5,44	13,51bA
	S/ capina	78,13	0	6,01	54,52	34,59	12,75	186aB

Com relação à produção, o número de frutos comerciais no sistema de plantio convencional, foi superior nos tratamentos capinados aos 14, 28 e 42 DAT e com filme de polietileno (Tabela 2),

enquanto que no tratamento mantido sem capinas não houve produção de frutos com padrão comercial. Essa perda se deve a elevada infestação de plantas daninhas ocorrida no sistema de plantio convencional (Tabela 1). Já no sistema de plantio direto não houve variação no número de frutos comerciais em função do manejo de plantas daninhas adotado, devido à baixa infestação ocorrida nas parcelas.

Tabela 2 - Número de frutos comerciais (NFC), número de frutos totais (NFT), produção comercial (PC) e total (PT) por planta, de meloeiro em função de modalidades de controle de plantas daninhas nos sistemas de plantio convencional e direto.

Sistema de plantio	Sistema de manejo	NFC	NFT	PC	PT
Plantio Convenc.	Filme de polietileno	1,0abA	1,19aA	1,88bA	2,05abA
	Capina aos 14 DAT	0,8bB	1,06aA	1,23cA	1,42bcA
	Capina aos 14 e 28 DAT	0,6abB	1,16aA	2,38aA	2,51aA
	Capina aos 14, 28 e 42 DAT	1,25aA	1,34aA	2,31aA	2,38aA
	Capina aos 28 DAT	0,78bB	1,06aA	1,09cA	1,35cA
	Capina aos 28 e 42 DAT	1,0abA	1,13aA	1,48bcA	1,59bcA
	S/ capina	0,0cB	0,97aA	0,0dB	0,21dB
Plantio Direto	Filme de polietileno	1,22aA	1,41aA	2,45aA	2,64aA
	Capina aos 14 DAT	1,09aA	1,38aA	1,73bA	1,99abA
	Capina aos 14 e 28 DAT	1,25aA	1,41aA	1,95bA	2,13abA
	Capina aos 14, 28 e 42 DAT	1,19aA	1,31aA	1,96bA	2,05abA
	Capina aos 28 DAT	1,06aA	1,31aA	1,75bA	1,97abA
	Capina aos 28 e 42 DAT	1,09aA	1,22aA	1,80bA	1,94abA
	S/ capina	1,09aA	1,31aA	1,56bA	1,75bA

Nas colunas, letras minúsculas comparam as modalidades de manejo de plantas daninhas dentro de cada sistema de plantio e letras maiúsculas, coparam sistemas de plantio, dentro de cada modalidade de manejo de plantas daninhas, pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

O número total de frutos produzidos por planta não variou com o sistema de plantio, nem com o manejo de plantas daninhas, indicando que a interferência exercida pelo sistema de cultivo e pelas plantas daninhas está relacionada apenas à qualidade dos frutos (Tabela 2). Com relação à produção de frutos comercializáveis por planta, no plantio convencional, os tratamentos com filme de polietileno e com capinas aos 14 e 28 DAT e aos 14, 28 e 42 DAT, foram os que obtiveram melhores resultados, demonstrando que a cultura não responde por capinas após os 28 DAT, ou seja, as plantas daninhas que emergiram a partir desse momento, não prejudicam a produção em termos quantitativos e qualitativos. A produção total apresentou resultados semelhantes à comercial, com exceção, do tratamento mantido sem capinas que produziu frutos de tamanho pequeno sem atingir padrão comercial.

No sistema de plantio direto, a produção de frutos comercializáveis por planta foi superior no tratamento com filme de polietileno, enquanto que a execução de capinas não influenciou nesta variável (Tabela 2), uma vez que infestação de plantas daninhas foi baixa (Tabela 1), não interferindo negativamente na cultura. Esses resultados estão de acordo com Bradenberger e Wiendenfeld (1997) e Tomaz (2008) que observaram aumento na produtividade de frutos de melão com a utilização da cobertura do solo com filme de polietileno preto.

Comparando-se os sistemas de plantio direto e convencional, dentro de cada sistema de manejo, verificou-se que, o direto reduz as perdas causadas pelas plantas daninhas e o número de capinas. Esses resultados estão de acordo com Tomaz (2008), que também, observou menor interferência de plantas daninhas quando fez adoção do plantio direto. O mesmo autor, também, verificou perdas de 100% na produção quando não se efetuou nenhuma capina no plantio convencional.

Com base nos resultados apresentados pode-se considerar que o sistema de plantio direto representa uma alternativa viável para a produção de melão por reduzir perdas devido à interferência de plantas daninhas e, também, apresentar produção quantitativa e qualitativa equivalente ao método mais usado pelos produtores, que é o filme de polietileno no sistema de plantio convencional.

LITERATURA CITADA

BRADENBERG, L.; WIENDEFELD, B. Physical characteristics of mulches and their impact on crop response and profitability in muskmelon production. *HortTechnology*, v. 7, n. 2, p. 165-169, 1997.

JAKELAITIS, A.; FERREIRA, L.R.; SILVA, A.A.; AGNES, E.L.; MIRANDA, G.V.; MACHADO, A.F.L. Efeitos de sistemas de manejo sobre a população de tiririca. **Planta daninha** vol.21 n°.1, p. 89-95, Viçosa Jan./Apr. 2003.

MARTINS, S.R.; PEIL, R.M.; SCHWENGBER, J.E.; ASSIS, F.N.; MENDES, M.E.G. Produção de melão em função de diferentes sistemas de condução de plantas em ambiente protegido. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 16, n. 1, p. 24-30, 1998.

TOMAZ, H. V. de Q. **Manejo de plantas daninhas crescimento e produtividade do meloeiro em sistemas de plantio direto e convencional.** Mossoró: Universidade Federal Rural do Semi-Árido Pró-Reitoria de Pós-Graduação, 2008. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia).

Patogenicidade de *Myrothecium roridum* frente a frutos de diferentes hospedeiros da familia Cucurbitaceae

Izabel Macedo Guimarães[1]; Rui Sales Júnior[2]; Diêgo Rodrigues S. Nogueira[1]; Katchen Julliany P. Silva[3]; Carmem Valdenia da S. Santana[3]; Leidiane Bezerra Albuquerque[4].

Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA) - Dept° de Ciências Vegetais, CP 137, CEP 59.625-900, Mossoró-RN; [1]Bolsista CNPq; [2]Bolsista de Produtividade em pesquisa do CNPq. [3]Eng. Agrônomo; [4]Graduanda em Agronomia. E-mail: izabelmguimaraes@hotmail.com; jrrui@hotmail.com.

RESUMO

Frutos de diferentes espécies de Cucurbitáceas: *Cucumis sativus*, *C. melo*, *C. anguria*, *Citrullus lanatus*, *Cucurbita moschata*, *C. máxima*, *C. pepo e Sechium edule* foram inoculados artificialmente com dois isolados (CMM--609 e CMM—766) de *Myrothecium roridum*, isolados de raiz e fruto, respectivamente, provenientes da micoteca "Prof. Maria Menezes" – UFRPE, Recife- PE. Foram utilizados um total de 5 frutos por tratamento mais testemunha, de cada espécie de cucurbitácea. Foram previamente desinfestados por imersão em hipoclorito de sódio por 5 min e secos com papel absorvente. Posteriormente foram inoculados mediante a deposição de 50 µL de uma solução 10^6 esporos de *M. roridum*. Após a inoculação os frutos foram mantidos em câmara úmida por cinco dias. Os frutos foram analisados pelo tamanho do diâmetro das lesões, sendo aplicado um teste tukey de médias para análise dos dados. O delineamento estatístico utilizado o inteiramente casualizado. Os resultados obtidos indicam que todas as espécies testadas frente ao patógeno em estudo, com exceção das variedades de abóbora e moranga, se mostraram susceptíveis ao patógeno para ambos isolados utilizados.

Palavras-chave: Podridão-de-cratera; patógeno; hospedeiros; cucurbitáceas.

ABSTRACT

PATHOGENICITY OF *Myrothecium roridum* FRONT OF DIFFERENT FRUIT HOSTS OF THE FAMILY CUCURBITACEAE. Fruits of different species of Cucurbitaceae: *Cucumis sativus, C. anguria, C. melo, Citrullus lanatus, Cucurbita moschata, C. maxima, C. pepo* and *Sechium edule* were artificially inoculated with two isolates (CMM-609 and CMM-766) of *Myrothecium roridum*, isolated from root and fruit, respectively, originated from the Mycology Laboratory "Prof. Maria Menezes" - UFRPE, Recife-PE. Were used a total of 5 fruits per treatment adding the control, of all species of cucurbit. Those were previously disinfected by immersion in hypochlorite sodium for 5 min and blotted dry. Later those were inoculated by the deposition of 50 µL of a solution 10^6 spores of *M. roridum*. After inoculation the fruits were kept in a moist chamber for five days. The fruits were analyzed by the size of the lesion diameter by the average Tukey test for the data analysis. The experimental design used was randomized. The results indicate that all species tested against the pathogen studied, except varieties of pumpkin and squash, have proved susceptible to the pathogen.

Keywords: crater rot; pathogen; host; cucurbits.

INTRODUÇÃO

O cancro-de-mirotécio ou podridão-de-cratera, causado pelo fungo *Myrothecium roridum* Tode ex Fries, foi relatado pela primeira vez no Texas – EUA, em 1961, ocasionando danos em variedades de melão (*Cucumis melo* L.) do tipo Cantaloupe (MCLEAN; SLEETH, 1961). No Brasil foi detectado pela primeira em 1991, em Mossoró/RN (SILVA *et al*., 1996) e, desde então, vem

ocorrendo com freqüência nos plantios da região e sendo relatado como patógeno sobre inúmeras culturas agrícolas de importância econômica, incluindo o melão (KUTI *et al*., 1987).

Trata-se de um patógeno habitante natural do solo, com ampla gama de hospedeiros (FITTON; HOLLIDAY, 1998) e patogênese associada à produção de enzimas e toxinas (MACKAY *et al*., 1994). Em meloeiro, pode ocasionar sintomas em ramas, folhas, raízes e frutos. No entanto, nos frutos são mais comuns e de fácil visualização, além disso, se tornam importantes fontes de estudo, principalmente por provocar consideráveis perdas em pré e pós-colheita (MACKAY *et al*., 1994), podendo inviabilizar carregamentos inteiros de frutos antes que cheguem ao país importador.

No Texas, este patógeno provocou perdas de mais de 30% devido à presença de lesões em frutos no campo (BRUTON, 1982). Em frutos doentes são observados lesões variando de superficiais a profundas, freqüentemente em forma de cratera, nas quais são produzidas estruturas de frutificação do fungo (esporodóquios), de coloração verde-oliva e exsudados escuros. As lesões podem ocorrer em qualquer parte do fruto, muito embora sejam mais freqüentes na interface com o solo (BRUTON, 1996).

No desenvolvimento de estratégias de manejo de doenças de plantas, é imprescindível obter informações sobre a interação patógeno-hospedeiro-ambiente. Dentre os fatores envolvidos nessa interação, o hospedeiro exerce forte influência sobre o sucesso ou fracasso da infecção pelo patógeno. É importante ressaltar que até o momento, apesar da importância da podridão-de-cratera, inexistem estudos sobre a sua patogênese e epidemiologia em frutos de meloeiro. Diante do exposto, este trabalho teve como objetivo avaliar a reação de diferentes hospedeiros na severidade da podridão-de-cratera em melão.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi desenvolvido no Laboratório de Fitopatologia da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró/RN. Foram utilizados dois isolados de *M. roridum*, obtidos de raiz (CMM--609) e frutos (CMM--766) de meloeiro apresentando sintomas característicos de podridão-de-cratera, coletados em plantios comerciais de Mossoró (RN), em 2004. O inóculo fúngico foi produzido em placas de Petri com meio de cultura batata-dextrose-ágar (BDA), incubadas durante 15 dias a 25 ^{o}C, sob alternância luminosa (12 h claro/12 h escuro), em incubadora do tipo B.O.D. (Biochemistry Oxigen Demand). As suspensões de esporos foram preparadas pela adição de água destilada esterilizada à superfície das culturas, filtragem em camada dupla de gaze e ajuste da concentração para 10^6 conídios/mL, em hemacitômetro (NORONHA; MICHEREFF, 2006). A suspensão testemunha consistiu de água destilada esterilizada, sem a presença de propágulos do patógeno. Todas as suspensões foram suplementadas com Tween 20 a 0,05%.

Em todos os experimentos, as inoculações foram realizadas em diferentes hospedeiros, sendo estes: melão, tipos Amarelo (cv. AF-682), Pele de Sapo (cv. Sancho), Cantaloupe (cv. Torreon), Cantaloupe Italiano (cv. Magrite), Gália (cv. Solar King) e Honeydew (cv. Orange Flesh); abóbora (*Cucurbita moschata* L.), abóbora tipo Butternut (*C. moschata*), moranga (*Cucurbita maxima* L.), abobrinha (*Cucurbita pepo* L.), pepino (*Cucumis sativus* L.), chuchu (*Sechium edule* L.), maxixe (*Cucumis anguria* L.) e melancia (*Citrullus lanatus* (Thumb.) Matsum. & Nakai) (cvs. Leopardo, Crimson Sweet, Raquel). Estes foram lavados com água e sabão, sendo posteriormente desinfestados superficialmente pela imersão em NaClO 0,05% por 5 min e postos para secar. Posteriormente, cada fruto foi marcado na superfície em seis pontos eqüidistantes, onde foram efetuadas as inoculações (SENHOR *et al*., 2008). Em seguida, os frutos foram submetidos à câmara úmida por 5 dias, constituída de sacos de polietileno com algodão umedecidos. Durante todo o período experimental, os frutos foram mantidos à temperatura de 25 °C, sob alternância luminosa.

A avaliação foi efetuada cinco dias após a inoculação, pela análise da severidade da podridão-de-cratera em cada ponto inoculado, determinando-se a área lesionada externa pela mensuração do comprimento da lesão em dois sentidos diametralmente opostos. Foram utilizados 5 frutos por tratamento mais uma testemunha negativa inoculada com água destilada. O modelo de delineamento estatístico utilizado foi o inteiramente casualizado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos neste estudo indicam que todos os tipos de melões inoculados com *M. roridum* (isolado de raiz) se mostraram susceptíveis ao patógeno. O melão Orange Flesh foi o que se apresentou mais susceptível, porém não diferiu dos tipos Cantaloupe, Pele de Sapo e melancia Crimson Sweet. O grupo das abóboras e moranga não diferiu entre si, porém diferiram das demais cucurbitáceas, mostrando-se bastante resistente ao patógeno em estudo (Tabela 1).

A mesma avaliação foi realizada para os mesmos hospedeiros mediante inoculação com o isolado CMM-766 (isolado de fruto de melão). Neste caso pode-se observar que o melão tipo Cantaloupe diferiu estatisticamente de todos os demais tratamentos. Fato este bastante curioso, já que os demais tipos de melões Gália, Cantaloupe Italiano, Amarelo e Pele de Sapo, diferiram de todos os demais tratamentos. O melão Orange Flesh, que na tabela 1, apresentou-se como o mais susceptível para o isolado CMM 609, neste caso, apresentou susceptibilidade semelhantes as melancias. As abóboras, moranga, pepino e chuchu, apresentaram resistência a este isolado (Tabela 2).

Tabela 1. Médias dos diâmetros das lesões produzidas nas diferentes espécies de cucurbitáceas mediante inoculação com *Myrothecium roridum* isolado CMM-609, obtido de raiz de meloeiro.

Hospedeiros	**Médias**	**"Rank"**
Melão Orange Flesh	26.065	A[1]
Melão Cantaloupe	21.100	AB
Melão Pele de Sapo	21.100	AB
Melancia Crimsom Sweet	20.171	AB
Melancia Leopardo	19.086	BC
Melão Gália	18.745	BC
Melancia Raquel	17.685	BC
Melão Amarelo	16.987	BCD
Melão Cantaloupe Italiano	16.455	BCD
Maxixe	13.452	CD
Chuchu	13.045	CD
Pepino	10.744	DE
Abobrinha	6.0418	EF
Moranga	0.7071	F
Abóbora	0.7071	F
Abóbora "butternut"	0.7071	F
CV(%)=20,19		

[1]Dados transformados em √x+1 para diâmetro médio das lesões. Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey (P= 0,05)

Tabela 2. Médias dos diâmetros das lesões produzidas nas diferentes espécies de cucurbitáceas mediante inoculação com *Myrothecium roridum* isolado CMM-766.

Hospedeiros	**Médias**	**"Rank"**
Melão Cantaloupe	26.938	A[1]
Melão Gália	19.443	B
Melão Cantaloupe Italiano	18.883	B
Melão Amarelo	18.821	B
Melão Pele de Sapo	17.616	B
Melancia Raquel	14.105	C
Melancia Leopardo	13.816	CD
Melancia crimson Sweet	13.540	CD
Melão Orange Flesh	12.796	CD
Maxixe	10.378	D
Chuchu	1.8001	E
Abobrinha	0.7071	E
Abóbora	0.7071	E
Moranga	0.7071	E
Abóbora "butternut"	0.7071	E
Pepino	0.7071	E
CV(%)=14,32		

[1]Dados transformados em √x+1 para diâmetro médio das lesões. Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey (P= 0,05)

NORONHA et al. (2006) estudando a variabilidade de 53 isolados de *Myrothecium roridum* baseada nos componentes epidemiológicas e fisiológicos, obtidos de diferentes cultivos de meloeiro concluiu que existe uma alta variabilidade genética entre os mesmos. Fato que este que pode corroborar as diferenças existentes para ambos isolados utilizados neste estudo frente aos hospedeiros.

O grupo das cucúrbitas (abóbora, "butternut" e moranga), apresentaram dados bastante semelhantes para os dois isolados, demonstrando certa estabilidade em relação a resistência a *M. roridum*. No caso dos melões e melancias, os dados encontrados neste ensaio corroboram o que se observa em campo. A alta susceptibilidade dos mesmos ao patógeno. Ë importante que novos trabalhos sejam desenvolvidos para que se conhece melhor este patossistema, e assim gerar subsídios para um programa de manejo mais equilibrado.

Todas as espécies de *Cucurbita* inoculadas com *M. roridum* se mostraram resistentes à inoculação de *M. roridum* com ambos isolados.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem 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.

LITERATURA CITADA

BRUTON, B.D. 1982. *Myrothecium roridum* a probably devastating pathogen of muskmelon in south Texas. Phytopathology 72:355. (Abstr.).

BRUTON, B.D. Crater rot. In: Zitter, T.A.; Hopkins, D.L.; Thomas, C.E. (Eds.) **Compendium of cucurbit diseases**. St. Paul: APS Press, 1996, p.49-50.

FITTON M; HOLLIDAY P. 1998. *Myrothecium roridum*. Bakeham Lane: CABI Bioscience, 3p. (**IMI Descriptions of Fungi and Bacteria**, 253).

KUTI, J.O.; NG, T.J.; BEAN, G.A. Reactions of muskmelon cultigens to *Myrothecium roridum*. **Hortscience**, Alexandria, v. 22, n. 4, p. 635-637, 1987.

MACKAY, W.A.; NG, T.J.; HAMMERSCHLAG, F.A. *Cucumis melo* L. callus response to toxins produced by *Myrothecium roridum* Tode ex. Fries. **Journal American Society for Horticultural Science**, Alexandria, v.119, n.2, p.356-360, 1994.

McLEAN, D.M.; SLEETH, B. Myrothecium rind rot of cantaloupe. **Plant Disease Reporter**, Beltsville, v.45, n.9, p.728-729, 1961.

NORONHA MA; MICHEREFF SJ. 2006. **influência dos métodos de inoculação no desenvolvimento de cancros causados por *Myrothecium roridum* em plantas de meloeiro.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOPATOLOGIA, 39.

NORONHA, M.A.; MICHREFF, S.J.; MOREIRA, P.A.A.; XAVIER FILHA, M.S.; SALES JUNIOR, R.; MIZUBUTI, E.S.G. 2006. Variabilidade de isolados de *Myrothecium roridum* provenientes de meloeiro cultivado no estado do Rio Grande do Norte. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOPATOLOGIA, 39. **Fitopatologia Brasileira** 31: S281 (Resumo).

SENHOR, R.F.; CÂMARA, M.P.S.; PRICHOA, L.F.; LIMA, M.B.; SALES JR., R.; MICHEREFF, S.J. Influence of the inoculation method, intensity of the wound and fruit age on melon crater rot severity. **Summa Phytopathologica,** v.34, n.3, p.232-237, 2008.

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.

Doses de nitrogênio e controle de plantas daninhas, através da consorciação com gliricídia, para produção de milho.

Paulo Sérgio Lima e Silva[1]; Jefferson Dantas Braga[2]

[1] Prof. Universidade Federal Rural do Semi-Árido – Departamento de Ciências Vegetais – BR 110 km 47 Bairro Presidente Costa e Silva, CEP 59625-900, Mossoró –RN; [2] Estudante da UFERSA, bolsista do PIBIC

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos da aplicação de doses de nitrogênio (0, 40, 80 e 120 kg N ha^{-1}, como sulfato de amônio) e do controle de plantas daninhas no crescimento e no rendimento de grãos da cultivar AG 1051 de milho. Utilizou-se o delineamento experimental de blocos completos casualizados em parcelas subdivididas com nove repetições. Além das doses de nitrogênio, a cultivar AG 1051 foi submetida aos seguintes tratamentos, aplicados às subparcelas: sem capinas, duas capinas (aos 20 e 40 dias após o plantio) e consorciação com a gliricídia. A gliricídia foi plantada por ocasião do plantio do milho, entre as fileiras da gramínea, usando-se uma muda por cova, em covas distanciadas por 0,30 m. A gliricídia não controlou as plantas daninhas, proporcionando crescimento e rendimento de grãos semelhantes ao de ausência de capinas. O controle de plantas daninhas não teve efeito sobre a altura da planta com a aplicação de 120 kg de N ha^{-1}, indicando que a aplicação do nitrogênio melhorou a habilidade competitiva do milho.O nitrogênio aumentou o crescimento e o rendimento de grãos do milho e a biomassa fresca das plantas daninhas, mas reduziu o estande e o crescimento da gliricídia.

Palavras-chave: *Zea mays* L., *Gliricidia sepium* (Jacq.) Walp, sulfato de amônio, rendimento de grãos.

ABSTRACT

NITROGEN DOSES AND WEED CONTROL GROWTH THROUGH CONSORTIUM WITH GLIRICIDIA FOR CORN PRODUCTION. The objective of this study was to evaluate the effects of the application of nitrogen doses (0, 40, 80, and 120 kg N ha^{-1}, as ammonium sulfate) and weed control on the growth and grain yield of corn cultivar AG 1051. A randomized block experimental design with split-plots and nine replications was adopted. In addition to nitrogen rates, the AG 1051 cultivar was submitted to the following treatments, applied to subplots: no weeding, two hoeings (at 20 and 40 days after sowing), and intercropping with gliricídia (*Gliricidia sepium*). Gliricidia was sowed at corn planting, between the corn rows, using one seedling per pit, in pits spaced 0.30 m apart. Gliricidia did not provide weed control, and gave plant growth and grain yield values similar to the no weeding treatment. However, for number of ears, intercropping with gliricidia did not differ from the two-hoeing treatment. Weed control did not have an effect on plant height with the application of 120 kg N ha^{-1}, indicating that nitrogen improved the corn's competitive ability. The two-hoeing treatment provided higher means for grain yield and its components than the other treatments. Nitrogen increased corn growth and grain yield, as well as weed green biomass, but reduced the stand and growth of gliricidia.

Keywords: *Zea mays* L., *Gliricidia sepium* (Jacq.) Walp, ammonium sulfate, grain yield.

INTRODUÇÃO

Muitos trabalhos mostraram a influência benéfica de doses de nitrogênio sobre o rendimento de grãos secos e de espigas verdes de milho. Devido à crescente preocupação com a degradação ambiental e ao desejo de vida mais saudável, muitas práticas agrícolas adotadas no passado, para o controle de plantas daninhas, estão sendo reestudadas, inclusive a consorciação de culturas.

O objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos da aplicação de doses de nitrogênio e do controle de plantas daninhas, através de consorciação com a gliricídia (*Gliricidia sepium* (Jacq.) Walp.) e com capinas, no rendimento de grãos do milho.

MATERIAL E MÉTODOS

Os trabalhos foram realizados na Fazenda Experimental "Rafael Fernandes" da Universidade Federal Rural do Semi-Árido.

O solo recebeu, como adubação de plantio, 1/3 do N total aplicado, 60 kg de P_2O_5 e 30 kg de K_2O, por ha. O restante do N foi aplicado em partes iguais, após cada capina. Entre as fileiras usou-se o espaçamento de 1,0 m, ficando as covas de uma mesma fileira espaçadas por 0,40 m.

Utilizou-se o delineamento experimental de blocos em parcelas subdivididas com nove repetições. Cada subparcela foi constituída por quatro fileiras com 6,0 m de comprimento, cada. Como área útil, considerou-se a ocupada pelas duas fileiras centrais, de cada uma das quais foi eliminada uma cova de cada extremidade. A cultivar AG 1051 foi submetida a doses de nitrogênio (0, 40, 80 e 120 kg N/ha), além dos seguintes tratamentos, aplicados às subparcelas: sem capinas, duas capinas (aos 20 e 40 dias após o plantio) e consorciação com a gliricídia. Na consorciação, a gliricídia foi plantada por ocasião do plantio do milho, entre as fileiras da gramínea, usando-se uma muda por cova, em covas distanciadas por 0,30 m, através de mudas.

Como altura da planta foi considerada a distância do nível do solo ao ponto de inserção da lâmina da folha mais alta; a altura de inserção da espiga foi medida do nível do solo à base da espiga mais elevada (primeira espiga, no caso de plantas prolíficas). Foram avaliados o rendimento de grãos e seus componentes.

Após a colheita do milho seco, as plantas daninhas presentes em área de 1,0 m x 1,0 m, estabelecida na parte central da parcela, foram cortadas rente ao solo, identificadas e pesadas. Na mesma época, as plantas de gliricídia presentes na área entre as duas fileiras centrais de cada unidade experimental foram contadas, cortadas rente ao solo, pesadas e medidas. Como altura da planta da gliricídia, considerou-se a distância do nível do solo ao topo de cada planta.

Os dados foram submetidos à análises de variância e de regressão (Jandel, 1992).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Vinte e três espécies de plantas daninhas ocorreram no experimento, sendo *Commelina* sp a mais freqüente. A realização de capinas proporcionou menor biomassa fresca de plantas daninhas e maior altura de inserção da espiga do milho, que os outros dois tratamentos (Tabela 1). Fato semelhante ocorreu com a altura da planta, mas apenas nas três menores doses de nitrogênio.

Tabela 1 – Médias da matéria fresca da parte aérea de plantas daninhas e das alturas de inserção da espiga e da planta da cultivar de milho AG 1051, em função do método de controle das plantas daninhas e da aplicação de doses de nitrogênio.

Método de controle de plantas daninhas	Matéria fresca da parte aérea de plantas daninhas (g m^{-2}) Médias de quatro doses de nitrogênio	Altura de inserção da espiga (cm)	Altura da planta (cm)			
		Médias de quatro doses de nitrogênio	Doses de nitrogênio (kg ha^{-1})			
			0	40	80	120
Duas capinas	220,4 b	92 a	147 a	178 a	177 a	182 a
Com *G. sepium*	1887,3 a	82 b	123 b	156 b	165 b	177 a
Sem capina	2185,9 a	86 b	132 b	158 b	170 b	180 a
CVb, %						

[1]Nas colunas, médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si a 5 % de probabilidade pelo teste de Tukey. CVb = coeficiente de variação experimental correspondente às subparcelas.

A realização de duas capinas proporcionou maiores médias, para o rendimento de grãos e seus componentes, que os outros tratamento (ausência de capinas e consorciação com gliricídia), os quais não diferiram entre si (Tabela 2).

Tabela 2 - Médias, de quatro doses de nitrogênio e nove repetições, exceto no número de grãos $espiga^{-1}$, que são médias de nove repetições, do rendimento de grãos e seus componentes em função do método de controle das plantas daninhas e da aplicação de doses de nitrogênio, da cultivar de milho AG 1051.

Método de controle de plantas daninhas	Número de espigas maduras ha^{-1}	Número de grãos $espiga^{-1}$				Peso de cem grãos (g)	Rendimento de grãos (kg ha^{-1})
		0	40	80	120		
Duas capinas	48040 a	291.5 a	423.2 a	407.4 a	458.3 a	26.2 a	4763 a
Com *G. sepium*	45471 ab	162.6 b	249.4 b	333.0 b	394.5 b	23.3 b	3047 b
Sem capina	44807 b	183.1 b	276.3 b	338.5 b	388.5 b	23.1 b	2897 b
CVb, %	10.5	15.9				8.0	25.2

[1]Nas colunas, médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si a 5 % de probabilidade pelo teste de Tukey. CVb = coeficiente de variação experimental correspondente às subparcelas

O aumento da dose de nitrogênio aplicada aumentou a biomassa fresca das plantas daninhas (Tabela 3). A aplicação de nitrogênio reduziu a densidade da gliricídia nas unidades experimentais, bem como seu crescimento (Tabela 3). O aumento da dose aplicada de nitrogênio aumentou também o crescimento e o rendimento de grãos do milho (Tabela 3).

Pode-se concluir que a gliricídia não controlou as plantas daninhas, proporcionando crescimento e rendimento de grãos semelhantes ao de ausência de capinas. Na altura da planta o controle de plantas daninhas não teve efeito, indicando que o nitrogênio melhorou a habilidade competitiva do milho. O nitrogênio aumentou o crescimento e o rendimento de grãos do milho e a biomassa fresca das plantas daninhas, mas reduziu o estande e o crescimento da gliricídia.

Tabela 3 – Efeitos da aplicação de doses de nitrogênio sobre a biomassa fresca de plantas daninhas e sobre as alturas da planta e de inserção da espiga e rendimento de espigas verdes da cultivar de milho AG 1051, cultivada com (duas capinas ou em consorciação com *G. sepium*) e sem controle de plantas daninhas.

Características	Métodos de controle das plantas daninhas	Equação de regressão ajustada[1]	R^2	CVa
Biomassa fresca de plantas daninhas (g m^{-2})	Todos	$y = 1106,0 – 0,000044\ x^3 + 53,46\ x^{0,5}$	0,99	
Número de plantas de gliricídia m^{-2}	Com *G. sepium*	$y = 4,94 – 0,0234\ x$	0,95	
Altura da planta de gliricídia (cm)	Com *G. sepium*	$y^{-1} = 0.01327 + 0.0001\ x$	0.99	
Matéria seca da parte aérea da gliricídia (g $planta^{-1}$)	Com *G. sepium*	$y^{-1} = 0.0681 + 0.0027\ x$	0.99	
Altura da planta (cm)	Duas capinas	$y = 147,17 – 0,305\ x + 6,43\ x^{0,5}$	0,99	
	Com *G. sepium*	$y = 123,45 + 4,85\ x^{0,5}$	0,99	
	Sem capina	$y = 131,53 + 4.38\ x^{0,5}$	0,99	
Altura de inserção da espiga (cm)	Todos	$y = 66,18 + 3,14\ x^{0,5}$	0,99	
Número de espigas maduras ha^{-1}	Todos	$y = 44120.3 + 33.1x$	0.96	
Número de grãos $espiga^{-1}$	Duas capinas	$y = 297.1 + 14.9\ x^{0.5}$	0.98	
	Com *G. sepium*	$y^2 = 25077.3 + 1060.5\ x$	0.99	
	Sem capina	$y^2 = 34219.4 + 995.4\ x$	0.99	
Peso de cem grãos (g)	Todos	$y = 22.0 + 0.036\ x$	0.98	
Rendimento de grãos (kg ha^{-1})	Todos	$y = 2046.0 + 25.4\ x$	0.99	

[1] Todos os coeficientes foram significativos, a 5 % de probabilidade, pelo teste t, de *Student*. CVa = coeficiente de variação experimental correspondente às parcelas

LITERATURA CITADA

JANDEL SCIENTIFIC. Table Curve 3.0: curve fitting software. Corte Madera, 1992. 280p.

Alterações morfológicas, físicas e químicas induzidas por danos mecânicos em mamão formosa produzido no agropólo Mossoró-Assu

José Darcio Abrantes Sarmento[1]; Railene Hérica Carlos Rocha[2]; Geomar Galdino da Silva[3]; Patrícia Lígia Dantas de Morais[3]; Maria Lucilânia Bezerra Almeida[4]; Josivan Barboza Menezes[5].

[1]UFERSA/Mossoró-RN – Aluno de graduação em agronomia, bolsista PICI/UFERSA; [2]UFCG/Pombal-PB, professora; [3]UFERSA – Departamento de Ciências Vegetais, professores; [4]UFERSA – Aluna de graduação em agronomia; [5]UFERSA – Professor, Reitor.

RESUMO

Objetivou-se avaliar o efeito dos estresses mecânicos provocados por impacto, corte e abrasão sobre características morfológicas, físicas e químicas ao longo do armazenamento de mamão 'Formosa'. Os frutos foram produzidos no Agropólo Mossoró-Assu e colhidos no estádio 'color break' (em torno de 10% de coloração amarela na superfície da casca). Os experimentos foram instalados no delineamento inteiramente ao acaso, no esquema de parcelas subdivididas no tempo, tendo-se nas parcelas os cinco tratamentos: testemunha ou ausência de dano mecânico (T1), corte (T2), impacto (T3) e abrasão (T4), e nas subparcelas, as amostragens ao longo do tempo de armazenamento (25 ± 2 °C e 72 ± 5 %UR), com quatro repetições. A injúria mecânica por abrasão foi a mais severa por provocar alterações na cor da casca no local lesionado e prejudicar a aparência externa imediatamente após a lesão. A segunda injúria mais grave foi o corte por provocar prejuízo na qualidade a partir do 2º dia de armazenamento. No entanto, independentemente da fruta sofrer ou não injúria mecânica os frutos poderão ser consumidos até o 4° dia de armazenamento, sem perdas nas características física e químicas.

Palavras-chave: *Carica papaya* L.; injúrias mecânicas; armazenamento.

ABSTRACT

MORPHOLOGICAL, PHYSICAL AND CHEMICAL CHANGES INDUCED BY MECHANICAL DAMAGES ON PAPAYA "FORMOSA" PRODUCED IN THE MOSSORÓ-ASSU AGRICULTURAL POLE. The objective was to evaluate the effect of mechanical damage caused by impact, cutting and abrasion on morphological, physical and chemical characteristics during the storage of papaya 'Formosa'. The fruits were produced in the Mossoró-Assu agricultural pole and harvested at the "color break" stage (around 10% of yellow coloring on the surface of the shell). The experiments were installed in a completely chance design in a plan of split plot in time, in plots of five treatments; Perception or lack of mechanical damage (T1), cut (T2), impact (T3), and abrasion (T4), and in the plots, the samplings during the storage time (25 ± 2 °C and 72 ± 5 % RH), with four replications. The mechanical injure by abrasion was the most severe one to cause changes in the color of skin on the injured place and to damage the external appearance immediately after the injury. The second most serious injury was the cutting for causing loss in the quality from the 2nd day of storage. However, irrespective of the fruit Suffer or not mechanical injury, the fruit may be consumed until the 4th day of storage, without losses in the physical and chemical characteristics.

Keywords: *Carica papaya* L.; mechanical injuries; storage.

INTRODUÇÃO

No Rio Grande do Norte, o Agropólo Mossoró-Assu tem se destacado nas últimas décadas pelo desenvolvimento da fruticultura e expansão de mercado. O mamão 'Formosa' é produzido, praticamente, em todo o estado e destinado, principalmente ao mercado regional.

De um modo geral, os danos mecânicos acontecem com freqüência e são gerados por compressão, impacto, abrasão e corte podendo promover a formação de lesões aquosas translúcidas, amolecimento precoce do fruto, alterações fisiológicas, químicas e bioquímicas de cor, aroma, sabor e textura (Calbo et al. 1995).

Considerando-se a ocorrência de estresses mecânicos que gerem danos capazes de prejudicar a qualidade dos frutos, no presente trabalho avaliou-se o efeito de danos mecânicos sobre as características morfológicas, físicas e químicas ao longo do armazenamento de mamão 'Formosa' produzido no Agropólo Mossoró-Assu.

MATERIAL E MÉTODOS

Os mamões 'Formosa' produzidos no Agropólo Mossoró-Assu foram colhidos no estádio 'color break' (frutos com 10% de coloração amarela). Os frutos foram lavadas e tratadas com procloraz (300 $mg \cdot L^{-1}$, durante 3 minutos). Em sequida foram submetido aos tratamentos: T_1, testemunha, frutos sem nenhum dano; T_2, frutos submetidos a dois cortes paralelos, induzidos por uma lâmina de estilete, numa profundidade de 3 mm; T_3, frutos submetidos a impacto, determinado por uma única queda com o ponto de impacto na região equatorial, de uma altura de 1,0 m, sobre o solo do pomar acomodado em um saco de ráfia; T_4, frutos submetidos à abrasão, feita com o auxílio de uma lixa d'água nº 15, em uma área de 15 cm^2.

Os frutos foram acomodados em bancadas no laboratório avaliados durante o período de armazenamento (25 ± 2 °C e 72 ± 5 % UR). As avaliações realizadas foram: Análises morfológicas; Aparências externa e interna determinadas através de escala de notas variando de 0 a 5 (5 - menos de 1% do fruto afetado, 4 - 1 a 10% do fruto afetado, 3 - 11 a 30% do fruto fetado, 2 - 31 a 50% do fruto afetado, 1 - 51 a 60% do fruto afetado, 0 - mais de 61% do fruto afetado), adaptado de Rocha (2008); A Cor determinada através de escala de notas variando de 0 a 5 (FrutiSéries, 2000); Vitamina C (mg/100g); perda de massa fresca (%); firmeza da polpa (N); sólidos solúveis (SS)(%); acidez titulável (AT)(%); pH e Relação SS/AT.

Os dados foram submetidos à análise de variância, teste de comparação de médias (teste de Tukey a 5% de probabilidade) e de regressão. Os modelos lineares e não lineares foram escolhidos com base no potencial para explicar o fenômeno biológico em questão, no coeficiente de determinação e na significância dos coeficientes de regressão, utilizando o teste t ao nível de 5 % de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Aos dois dias de armazenamento os mamões que não sofreram danos e os que sofreram danos por impacto mantiveram-se sem alterações na casca. Os frutos que sofreram corte e abrasão manifestaram sintomas de desidratação nos tecidos externos e presença de exudatos de látex. Com o avanço do armazenamento verificou-se que a coloração amarela da casca evoluiu nos frutos, indicando que as danos mecânicas não inibiram o amadurecimento manifestado pela mudança de cor nos tecidos, que passaram de verde, no início do armazenamento, para amarelo, ao final do armazenamento. No entanto, na área diretamente atingida pelo dano por abrasão, houve escurecimento dos tecidos, que permaneceram com a coloração verde escura durante todo o armazenamento, indicando que houve inibição da degradação da clorofila nesta região. A partir do 4° dia de armazenammento os mamões que sofreram corte tiveram maior abertura nas fendas e os que sofreram abrasão depressão, resultantes de maior perda d`água no local lesionado. No 10º dia, observou-se efeito prejudicial na polpa capaz de comprometer a qualidade dos frutos nos frutos que sofrerão impacto apresentando mesocarpo aquoso na área lesionada. Nos demais tratamentos, não comprometeram a qualidade da polpa. Na aparência externa, os frutos que não sofreram nenhum tipo de dano mecânico tenderam a apresentar melhor qualidade no armazenamento (Figura 1A). Na aparência interna aos 10 dias, somente os frutos com impacto tiveram notas abaixo de 3,0, que os tornaram inadequados para a comercialização e consumo (Figura 1B).

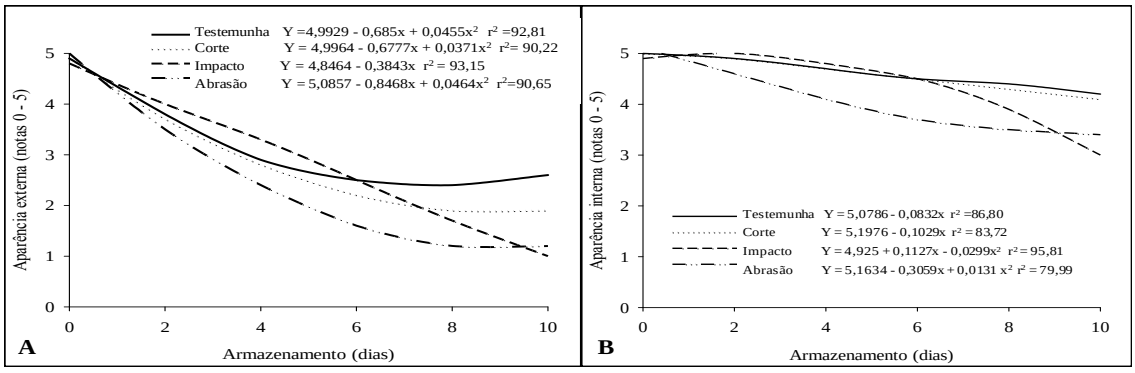


Figura 1: Aparência externa (A) e aparência inter (B) do mamão 'Formosa', para as respectivas combinações de danos mecânicos e dias de armazenamento sob condições ambientais (25 ± 2 °C e 72 ± 5 % UR).

A cor da casca não diferiu entre os tratamentos até o 2º dia de armazenamento. Com o avanço do armazenamento, os frutos passaram 15% para 75% ou mais da superfície da casca

amarela, em todos os tratamentos. A vitamina C não diferiu entre os tratamentos até o 4º dia (Figura 2A). Observando aumento em torno de duas vezes em todos os tratamentos até o 6º dia, posteriormente, dimunuiu. Em tecidos injuriados de tomates Moretti et al. (1999) observaram diminuição nos teores de vitamina C. Não houve diferença significativa na perda de massa fresca entre os tratamentos até o 4º dia. Com o avanço do armazenamento, os frutos com danos tiveram maior perda de massa fresca, 12,5%, 11,5% e 11,1% para os frutos com dano por impacto, corte e abrasão, respectivamente (Figura 2B). Comportamento semenhante encontrado por Godoy (2009) em mamão Golden, em que a perda de massa fresca foi maior nos frutos com injúrias por abrasão e impacto.

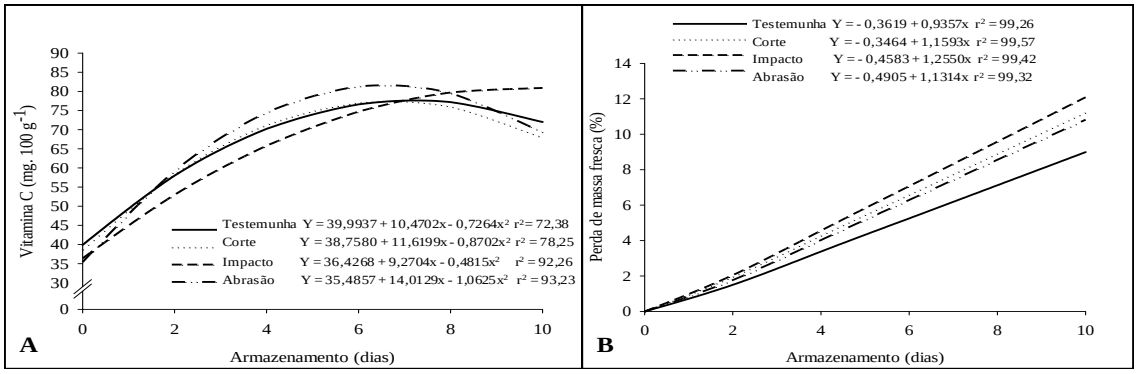


Figura 2: Vitamina C (A), perda de massa fresca (B), em mamão 'Formosa', para as respectivas combinações de danos mecânicos e dias de armazenamento sob condições ambientais (25 ± 2 °C e 72 ± 5 % UR).

A acidez titulável teve tendência a não variar entre os tratamentos. Não houve variação nos mamões submetidos a impacto e abrasão, que tiveram em média 0,104 e 0,101 % ácido cítrico, respectivamente. Os sólidos solúveis não variaram entre os tratamentos com danos mecânicos até o 4º dia de armazenamento. No 10º dia, os frutos com abrasão tiveram o menor teor de sólidos solúveis (12,3%). A relação SS/AT teve tendência a não variar entre os tratamentos com dano mecânico. No entanto, com o aumento do tempo de armazenamento a relação SS/AT oscilou.

A firmeza da polpa teve tendência a não variar entre os tratamentos de danos mecânicos. Em média, os frutos submetidos ao corte tiveram menor firmeza de polpa, 23,11 N. O pH também teve tendência a não variar entre os tratamentos nos tempos de armazenamento, apresentando valores entre 4,7 e 5,7.

O mamão Formosa pode ser consumido até o 4º dia de armazenamento na temperatura de 25 ± 2 °C e 72 ± 5 % UR, sem perda de qualidade nas características física e química, independentemente do fruto sofrer ou não dano mecânico.

O dano mecânico por abrasão foi o mais severo por provocar alterações na cor da casca no local lesionado e prejudicar a aparência externa imediatamente após a lesão devido o escurecimento dos tecidos.

LITERATURA CITADA

CALBO, A. G.; NERY, A. A.; HERMANN, P. S. P. Intercellular deformation in compressed organs. **Annals of Botany**, v. 76, p. 365-370, 1995.

FRUTISERIES 7. **Mamão**. Brasília: Ministério da integração Nacional: Brasília, 2000. Boletim Informativo.

GODOY, A. E. de. **Injúrias mecânicas e seus efeitos na fisiologia e na qualidade de mamões 'Golden'**. Dissertação (Mestrado), 2009. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz.

MORETTI, C.L.; SARGENT, S.; HUBER, D.J. Delayed ripening does not alleviate symptoms of internal bruising in tomato fruit. **Proceedings of the Florida State Horticultural Society**, Winter Haven, v.112, p.169-171. 1999.

ROCHA, R. H. C. **Alterações anatômicas, físicas e fisiológicas induzidas por estresse mecânicos em melão 'Gália'**. Viçosa, 2008. 138p. Tese (Doutorado em Fitotecnia), Universidade Federal de Viçosa. Viçosa-MG.

Adubação potássica na produção da mangueira 'Tommy Atkins' em Ipanguaçu (RN)

Lenilton Alex de Araújo Oliveira[2]; Vander Mendonça[3]; Andrezza Valéria Costa e Caldas[4]; Luciana Freitas de Medeiros[2]; Mauro da Silva Tosta[5]; Grazianny Andrade Leite[6].

[2]Graduandos em Agronomia pela UFERSA, Km 47, Bairro Presidente Costa e Silva - CEP 59625-900, Mossoró-RN, Bolsista do PIBIC/CNPq, lucisfreitas@hotmail.com; leniltonalex@yahoo.com.br. [3]Bolsista Produtividade do CNPq e professor Adjunto Departamento de Ciências Vegetais – UFERSA, vander@ufersa.edu.br. [4]Mestranda em Ciência do Solo pela UFERSA, Bolsista da CAPES, andreza2623@hotmail. [5]Doutorando em Fitotecnia pela UFERSA, Bolsista da CAPES, maurotosta@hotmail.com. [6]Mestranda em Fitotecnia pela UFERSA, Bolsista do CNPq. graziannyandrade@yahoo.com.br. Apoio Financeiro – CNPq e FAPERN

RESUMO

Objetivou-se determinar a melhor dose de potássio (K) na produção e qualidade de frutos da mangueira 'Tommy Atkins'. O experimento foi conduzido em pomar localizado na Fazenda São Francisco, município de Ipanguaçu-RN, no período de junho/2008 a março/2009. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados com cinco tratamentos (0, 50, 100, 150 g/planta) e quatro repetições. A parcela útil foi composta por cinco plantas sendo utilizadas como parcela útil as três plantas centrais. As características produção, número de frutos e produtividade apresentaram comportamento linear decrescente com o aumento das doses de potássio, onde todas essas características obtiveram seu valor máximo na dose 0 g/planta. A mangueira não respondeu a adubação potássica.
Palavras-Chave: *Mangifera indica* L; fruticultura irrigada; potássio.

ABSTRACT

POTASSIUM FERTILIZATION ON YIELD OF MANGO 'TOMMY ATKINS' IN IPANGUAÇU (RN). The objective was to determine the best dose of potassium (K) in the production and fruit quality of mango 'Tommy Atkins'. The experiment was conducted in an orchard located at San Francisco farm, located in Ipanguaçu-RN, from June/2008 to March/2009. The experimental design was in randomized blocks with five treatments (0, 50, 100, 150 g / plant) and four replications. Each plot consisted of five plants been the useful parcel the three central plants. The characteristics of production, number of fruits and yield linearly decreased with increasing doses of potassium, where all of these characteristics obtained its maximum value at dose 0 g / plant. The mango tree did not respond to potassium fertilization.
Keywords: *Mangifera indica* L; irrigated horticulture; potassium.

INTRODUÇÃO

A manga encontra no Brasil excelente condições para o seu desenvolvimento e produção, sendo cultivada em quase todos os estados. Da produção nacional de 2,15 bilhões de frutos/ano, conseguida em 67,6 mil hectares, cerca de 84% se concentra em sete estados: São Paulo, Bahia, Minas Gerais, Pernambuco, Ceará, Rio Grande do Norte e Paraíba (Matos, 2000). Dada a sua importância econômica, promovida pelo seu excelente sabor e boas condições nutritivas, a manga é a sétima cultura mais plantada no mundo e a terceira mais cultivada nas regiões tropicais, em

aproximadamente 94 países. No Brasil, ocupa uma área de 21,83 mil hectares, dos quais apenas 3,1 mil hectares encontram-se em plena produção. Com a atual situação da mangicultura nacional, o país ocupa a sétima posição na classificação mundial de produtores de manga e a nona posição com exportador (Castro Neto et al., 2000). A mangueira é uma planta cultivada em todo mundo, em solos e condições climáticas diversas. Muitas vezes, o desconhecimento do solo e, principalmente, da exigência nutricional da planta, leva à prática de adubação inadequada, que afetará de forma significativa o desenvolvimento e a produtividade da planta. A adubação é um dos fatores que podem influenciar na produção e na qualidade dos frutos, contudo existem poucas pesquisas com relação à adubação em manga para auxiliar no momento da sua recomendação. Nesse sentido, o objetivo do presente trabalho foi determinar a melhor dose de potássio (K) na produção e qualidade de frutos da mangueira 'Tommy Atkins'cultivada no município de Ipanguaçu-RN.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado e conduzido na Fazenda São Francisco, no município de Ipanguaçu-RN no período de junho/2008 a março/2009.

Segundo classificação climática de Köppen, o clima na região é do tipo BSwh', ou seja, quente e seco, tipo estepe, com estação chuvosa no verão atrasando-se para o outono. A precipitação anual está em torno de 450 a 600 mm, sendo os meses de fevereiro a maio o quadrimestre mais úmido e de agosto a novembro o quadrimestre mais seco (Carmo Filho et al., 1989).O solo da área experimental foi caracterizado como um Vertissolo Eutrófico (EMBRAPA, 1999).

Foram testadas quatro doses de potássio: 0, 50, 100 e 150 g/planta. Parceladas em 2 vezes: 50% aplicado após a colheita e 50% no início da floração conforme recomendações de Genú & Pinto (2002). Como fonte de N foi utilizada a uréia (45% de N).

O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso com quatro tratamentos (0, 50, 100 e 150 g/planta) e quatro repetições. Cada parcela experimental era composta por cinco plantas, sendo utilizadas como parcela útil as três plantas centrais. A parcela foi isolada, uma das outras, através de uma linha de plantio paralela nos dois lados da mesma. As plantas utilizadas no presente trabalhos têm 19 anos de idade e estão plantadas no espaçamento de 10x10 m.

O sistema de irrigação utilizado foi por microaspersão com um aspesor por planta. A lâmina de irrigação foi controlada pelo tempo, usando-se abertura e fechamento das válvulas. Os tratos culturais fornecidos às plantas foram de acordo com as recomendações de Genú & Pinto (2002). Para as características de produção foram avaliadas: produção (peso da caixa), número de fruto por

planta, peso médio de frutos e produtividade. Foram realizadas as seguintes avaliações: produção de frutos por planta; número de frutos por planta, peso médio de frutos e produtividade.

A qualidade dos frutos ainda esta sendo avaliada por meio da cor, peso dos frutos, sólidos solúveis (SST), acidez titulável (ATT), relação SST/ATT. Os sólidos solúveis totais serão quantificados por refratometria e a acidez segundo procedimentos descritos por Coelho & Cunha (1982).

Os dados já obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias dos dados submetidas à análise de regressão. As análises de variância e de regressão foram feitas com o auxílio do programa estatístico Sistema para Análise de Variância – SISVAR (Ferreira, 2000).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A adubação potássica promoveu um efeito altamente significativo ($p<0,01$) para as características produção, número de frutos por planta e produtividade enquanto para a característica peso médio de frutos não foi verificado efeito da adubação potássica (Tabela 1). Todas as variáveis analisadas tiveram uma resposta de comportamento linear.

Tabela 1: Resumo da análise de variância para produção, número de frutos, peso médio de frutos e produtividade em mangueira "Tommy Atkins" sob doses de K. Ipanguaçu-RN, 2009

FV	L	Quadrado Médio			
		Produção	**N° frutos**	**Peso médio frutos**	**Produtividade**
Potássio		557,52**	3784,31**	0,028^{ns}	5.575.159,83**
Resíduo		60,20	530,16	0,042	5.467.837,50
CV (%)	-	19,43	23,18	45,63	19,31

** - Efeito altamente significativo pelo teste F ao nível de 1% de probabilidade; * - Efeito significativo pelo teste F ao nível de 5% de probabilidade; ^{ns} - Efeito não significativo pelo teste F.

O aumento das doses de potássio no solo promoveu uma aumento na produção de frutos por planta, número de frutos e produtividade. Esta aumento apresentou um comportamento linear decrescente, apresentando seu valor máximo estimado de 53,33, 133,33 e 535,12 kg planta^{-1} respectivamente, quando não foi feita nenhum aplicação de potássio, ou seja, a dose zero (Figuras 1, 2 e 3). Doses altas de potássio podem causar quedas na produção e qualidade de frutos devido à competição com o cálcio e o magnésio pelo sítio de absorção, desbalanço nutricional e dificuldade de água pela planta (MARCHNER, 1995). A deficiência de nitrogênio e potássio provocam a redução dos frutos (MARCUSSI et al., 2004).

Podemos concluir que para a produção de frutos da mangueira 'Tommy Atkins', a dose de K que melhor respondeu foi a de 0 g/planta.

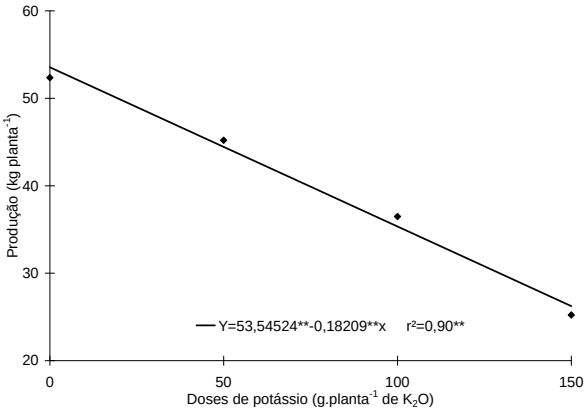


Figura 1: Produção de frutos por planta em função da adubação potássica. Ipanguaçu-RN.

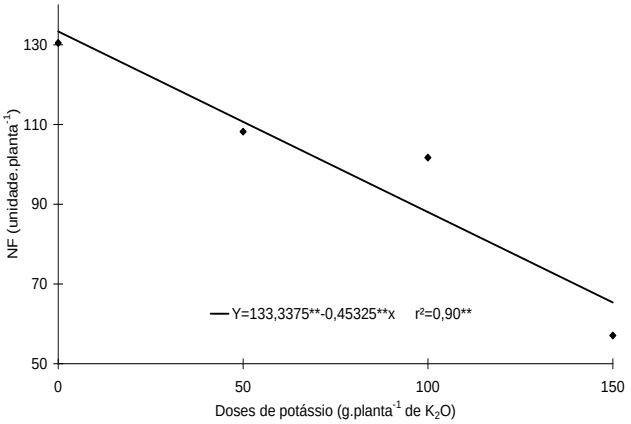


Figura 2: Número de frutos por planta em função da adubação potássica. Ipanguaçu-RN.

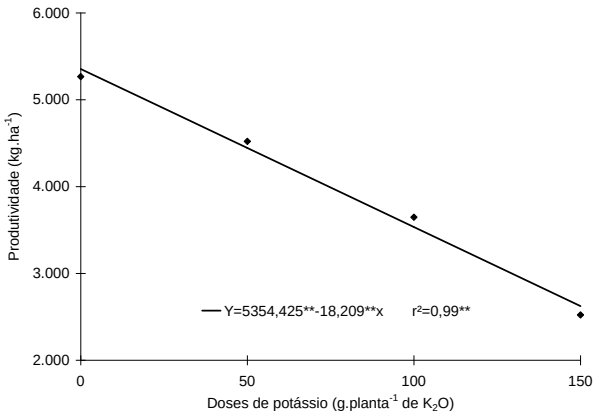


Figura 3: Produtividade de frutos em função da adubação potássica. Ipanguaçu-RN.

LITERATURA CITADA

BORGES, A. L.; RODRIGUES, M. G. V.; LIMA, A. de A.; ALMEIDA, I. E. de; CALDAS, R. C. Produtividade e qualidade de maracujá-amarelo irrigado, adubado com nitrogênio e potássio**. Rev. Bras. Frutic.**, Jaboticabal - SP, v. 25, n. 2, p. 259-262, Agosto 2003.

CARMO FILHO, F.; ESPÍNOLA SOBRINHO, J.; AMORIM, A. P. Dados meteorológicos de Mossoró (janeiro de 1998 a dezembro de 1986). Mossoró: ESAMFGD, 1987. v. 341, 325p. (Coleção Mossorense)

COELHO, Y. da S.; CUNHA, G. A. P. da. **Critérios da avaliação da maturação e qualidade de frutos, com ênfase para citros e abacaxi**. Cruz das Almas-BA: EMBRAPA-CNPMF, 1982. 20p. (Circular Técnica, 1).

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa do Solo. **Sistema Brasileiro de Classificação do solo.** Brasília: EMBRAPA. Produção de Informação, Rio de Janeiro: EMBRAPA Solos, 1999. 141p.

SILVA, D. J.; FARIA, C. M. B. de.Cultivo da Mangueira. Nutrição, Calagem e Adubação. EMBRAPA SEMI-ÁRIDO. Julho, 2004. Disponível em:> http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Manga/CultivodaMangueira/adubacao.htm< Acessado em: 28 de Agosto de 2009.

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

GENÚ, P. J. de. C.; PINTO, A. C. de. Q. **A cultura da mangueira**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2002. 454p.

MARCHNER, H. **Mineral nutrition of higher plants.** 2 ed. New York: Academic Press, 1995. 889p.

MARCUSSI, F.F.N.; GODOY, L.J.G. de; VILLAS BÔAS, R.L. Fertirrigação nitrogenada e potássica na cultura do pimentão baseada no acúmulo de nitrogênio e potássio pela planta. **Irriga**, Botucatu, v.9, n.1, p.41-51, jan-abr, 2004.

MATOS, A. P. Manga. **Produção: aspectos técnicos**. Embrapa Mandioca e Fruticultura (Cruz das Almas, BA). Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 2000. 63p. ; (Frutas do Brasil; 4).

Adubação nitrogenada na produção e qualidade de frutos da mangueira 'Tommy Atkins' em Ipanguaçu (RN)

Luciana Freitas de Medeiros[2]; Vander Mendonça[3]; Andrezza Valéria Costa e Caldas[4]; Lenilton Alex de Araújo Oliveira[2]; Mauro da Silva Tosta[5]; Grazianny Andrade Leite[6].

[2]Graduandos em Agronomia pela UFERSA, Km 47, Bairro Presidente Costa e Silva - CEP 59625-900, Mossoró-RN, Bolsista do PIBIC/CNPq, lucisfreitas@hotmail.com; leniltonalex@yahoo.com.br; [3]Bolsista Produtividade do CNPq e professor Adjunto Departamento de Ciências Vegetais – UFERSA, vander@ufersa.edu.br; [4]Mestranda em Ciência do Solo pela UFERSA, Bolsista da CAPES, andreza2623@hotmail; [5]Doutorando em Fitotecnia pela UFERSA, Bolsista da CAPES, maurotosta@hotmail.com; 6Mestranda em Fitotecnia pela UFERSA, Bolsista do CNPq graziannyandrade@yahoo.com.br. Apoio Financeiro – CNPq e FAPERN

RESUMO

Objetivou-se determinar a melhor dose de nitrogênio (N) na produção e qualidade de frutos da mangueira 'Tommy Atkins'. O experimento foi conduzido em pomar localizado na Fazenda São Francisco, município de Ipanguaçu-RN, no período de junho/2008 a março/2009. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados com cinco tratamentos (0, 100, 200, 300 e 400 g/planta) e quatro repetições. A parcela útil foi composta por duas plantas. Houve efeito significativo das doses de uréia para as características número de frutos e produtividade. Com relação à qualidade do fruto, a adubação nitrogenada promoveu um efeito significativo na acidez titulável, sólidos solúveis totais e relação SST/ATT mas não foi verificado efeito dos tratamentos para o peso dos frutos e a cor da casa. Tanto na produção como na qualidade dos frutos, a dose de N que melhor respondeu foi a de 100 g/planta.
Palavras-chave: Mangifera indica L; fruticultura irrigada; nitrogênio.

ABSTRACT

NITROGEN FERTILIZATION ON YIELD AND FRUIT QUALITY OF MANGO 'TOMMY ATKINS' IN IPANGUAÇU (RN). The objective was to determine the best dose of nitrogen (N) in the production and fruit quality of mango 'Tommy Atkins'. The experiment was conducted in an orchard located at San Francisco, city of Ipanguaçu-RN, from June/2008 to March/2009. The experimental design was a randomized complete block with five treatments (0, 100, 200, 300 and 400 g / plant) and four replications. Each plot consisted of two plants. There were Significant effect of urea's doses to characteristics of number of fruit and productivity. Related to fruit quality, nitrogen fertilization caused a significant effect on the acidity, soluble solids and TSS / TA but was not observed treatment effect on the weight of fruit and color of the house. Both production and fruit quality, the dose of N was the strongest response to 100 g / plant.
Keywords: Mangifera indica L, irrigated horticulture, nitrogen.

INTRODUÇÃO

A manga é, hoje, uma das mais importantes frutas tropicais que compõem a dieta alimentar das classes média e alta brasileira com um consumo médio per capita da ordem de 1,2 kg/ano. No entanto, em algumas capitais, como São Paulo, o consumo de manga alcança 2,5 kg/per capita/ano. A comercialização da manga no mercado interno brasileiro centraliza-se em uma única variedade, a norte-americana Tommy Atkins, representando 79% da área plantada no Brasil. Variedade muito

produtiva, daí ser eleita pelos redutores para seus plantios, tem casca de coloração vermelha, porém apresenta-se pobre nos atributos de qualidade de polpa, como sabor e ausência de fibras.

O nitrogênio é um dos nutrientes mais importantes para a mangueira e exerce um importante papel na produção e na qualidade dos frutos. Mangueiras adequadamente nutridas com nitrogênio poderão emitir regularmente brotações que, ao atingirem a maturidade, resultarão em panículas responsáveis pela frutificação (EMBRAPA, 2004). O nitrogênio é o nutriente cuja resposta em redução é mais acentuada, porém de manejo muito difícil na cultura da manga (Matos, 2000).

Nesse sentido, o objetivo do presente trabalho foi determinar a melhor dose de nitrogênio (N) na produção e qualidade de frutos da mangueira 'Tommy Atkins'cultivada no município de Ipanguaçu-RN.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado e conduzido em pomar localizado na Fazenda São Francisco, município de Ipanguaçu-RN, no período de junho/2008 a março/2009.

Foram testadas cinco doses de nitrogênio na produção da mangueira: 0; 100; 200; 300 e 400 g/planta. Parceladas em 2 vezes: 50% aplicado após a colheita e 50% no início da floração conforme recomendações de Genú & Pinto (2002). O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso com cinco tratamentos (0, 100, 200, 300 e 400 g/planta de N) e quatro repetições. Cada parcela composta por cinco plantas, sendo utilizadas como parcela útil duas plantas centrais. Como fonte de N foi utilizada a uréia (44% de N).

As plantas utilizadas na pesquisa têm em torno de 9 anos de idade e estão plantadas no espaçamento de 10 x 10 m. As demais adubações de produção e irrigação foram fornecidas as plantas de acordo com recomendações técnicas de Genú & Pinto (2002). O sistema de irrigação utilizado foi microaspersão com um aspesor por planta.

A produção foi avaliada durante todo o ciclo produtivo. Foram avaliados o número de frutos por planta e produtividade. As avaliações foram realizadas até o final da colheita do ciclo. A qualidade dos frutos foi avaliada por meio da cor, peso dos frutos, sólidos solúveis (SST), acidez titulável (ATT), relação SST/ATT. Os sólidos solúveis totais serão quantificados por refratometria e a acidez segundo procedimentos descritos por Coelho & Cunha (1982). Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias dos dados submetidas a análise de regressão. As análises de variância e de regressão foram feitas com o auxílio do programa estatístico Sistema para análise de Variância – SISVAR (Ferreira, 2000).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve efeito significativo das doses de uréia para as características de produção, número de frutos e produtividade. Na Figura 1 observa-se que o numero de frutos obteve um comportamento quadrático com o aumento da dose de N, alcançando seu máximo valor estimado de 38,90 unidade planta-1, com dose de 100 g/planta de N. Marinho et al (2001) testando fontes e doses de nitrogênio na qualidade de frutos de mamoeiro, também constataram que o numero de frutos por planta aumentou linearmente com o aumento das doses de N aplicadas, sendo uma média de 57,9 unidade planta-1, com dose de 30g planta-1mês-1. Borges et al (2001), observaram em bananeira "Terra" que o número de frutos por cacho foi maior no tratamento com N orgânico do que sem N.

Para a produtividade a melhor dose de N foi a de 100 g/planta de N que proporcionou um valor máximo estimado de 12.858,9 kg ha-1 (Figura 2). Borges et al (2006) observaram que não houve diferença significativa (Teste F > 5%) para a produtividade tanto para fonte quanto para doses de nitrogênio, no cultivo do maracujá-amarelo. No entanto, Genú & Pinto (2002), afirmam que o nitrogênio é um dos nutrientes mais importantes para a mangueira e exerce um importante papel na produção e qualidade dos frutos.

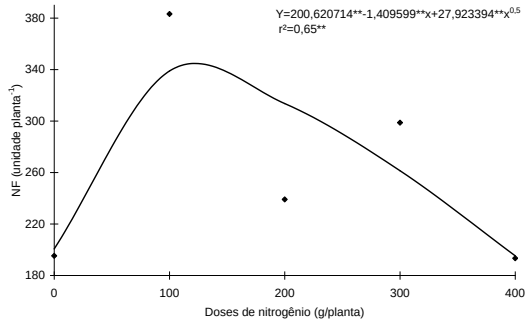


Figura 1: Número de Frutos (NF) de mangueira "Tommy Atkins" sob doses de nitrogênio. RN, 2009.

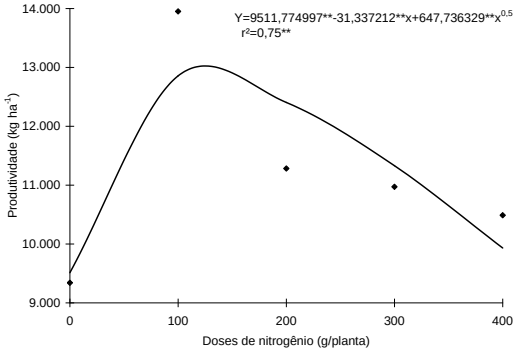


Figura 2: Produtividade da mangueira "Tommy Atkins" sob doses de nitrogênio. RN, 2009.

Com relação à qualidade do fruto, a adubação nitrogenada promoveu um efeito significativo para a acidez titulável, sólidos solúveis totais e relação SST/ATT; mas, não foi verificado efeito dos tratamentos utilizados para o peso dos frutos e a cor da casa.

O maior valor estimado da acidez titulável foi de 0,93% de ácido cítrico com dosagem máxima estimada de 21,4 g/planta de N; após este valor correu um decréscimo até a dosagem estimada de 265,4 g/planta de N, tendo seu menor valor estimado de 0,77% de ácido cítrico (Figura 3). Segundo Yamada et al (2007), a acidez e a cor melhoram com o nitrogênio.

O aumento da adubação nitrogenada fez com que ocorresse um aumento no teor de sólidos solúveis totais (Figura 4), tendo seu maior valor estimado (11,5 °Brix) com aplicação de 191

g/planta de N, após este valor ocorreu um decréscimo de sua quantidade. Marinho et al. (2001), trabalhando com sulfato de amônio e nitrato de amônio em mamão, também observaram influência no teor de sólidos solúveis totais apenas com o uso de nitrato de amônio. Por outro lado, Luna & Caldas (1984) e Viégas et al. (1999) não observaram mudanças no teor de sólidos solúveis totais do mamão com aplicação de doses crescentes de nitrogênio na forma de uréia.

Com o aumento da adubação nitrogenada ocorreu um aumento da relação entre os sólidos solúveis totais e a acidez titulável, tendo valor máximo estimado (14,6) com a aplicação dosagem de 216,5 g/planta de N; após esta, ocorreu um decréscimo do valor da relação devido ao fato de ocorrer uma diminuição dos sólidos solúveis totais e aumento da acidez titulável presente na polpa (Figura 5). Borges et al (2003), observaram que não houve efeito significativo para esta variável com o aumento nas doses de nitrogênio em maracujá, já na interação N x K2O, houve efeito significativo para relação SST/ATT.

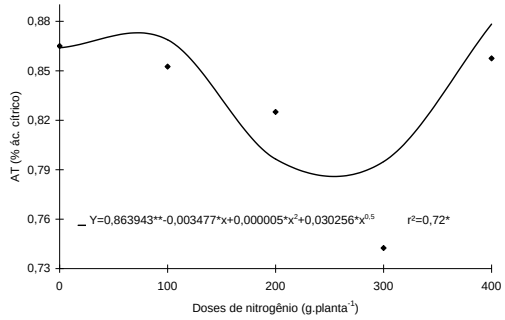


Figura 3: Acidez total titulável (ATT) de frutos de mangueira "Tommy Atkins" sob doses de nitrogênio. RN, 2009.

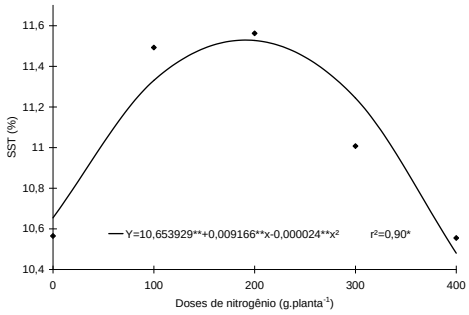


Figura 4: Sólidos solúveis totais (SST) de frutos de mangueira "Tommy Atkins" sob doses de nitrogênio. RN, 2009.

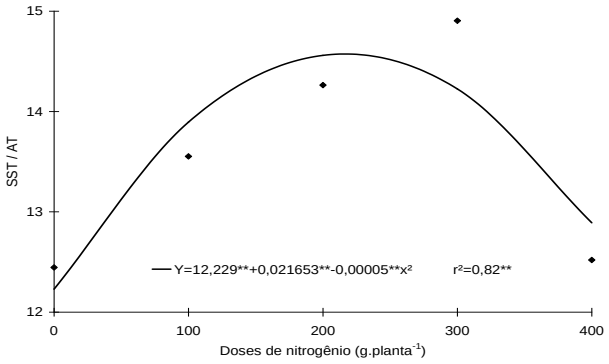


Figura 5: Relação entre os sólidos solúveis totais e acidez titulável (SST / AT) de frutos de mangueira "Tommy Atkins" sob doses de nitrogênio. RN, 2009.

Para a produção de frutos da mangueira 'Tommy Atkins', a dose de N que melhor respondeu foi a de 100 g/planta de N. Já para a qualidade dos frutos as melhores doses de N foram de 21,4 g/planta de N até 216,5 g/planta de N.

LITERATURA CITADA

BORGES, A. L.; CALDAS, R. C.; LIMA, A. de A. Doses e fontes de nitrogênio em fertirrigação no cultivo do maracujá amarelo**. Rev. Bras. Frutic.,** Jaboticabal - SP, v. 28, n. 2, p. 301-304, Agosto 2006**.**

BORGES, A. L.; SILVA, T. O. da; CALDAS, R. C.; ALMEIDA, I. E. de. Adubação NITROGENADA PARA BANANEIRA-'TERRA' (*Musa* sp. AAB, subgrupo Terra). **Rev. Bras. Frutic.**, Jaboticabal - SP, v. 24, n. 1, p. 189-193, abril 2002.

BORGES, A. L.; RODRIGUES, M. G. V.; LIMA, A. de A.; ALMEIDA, I. E. de; CALDAS, R. C. Produtividade e qualidade de maracujá-amarelo irrigado, adubado com nitrogênio e potássio**. Rev. Bras. Frutic.**, Jaboticabal - SP, v. 25, n. 2, p. 259-262, Agosto 2003.

COELHO, Y. da S.; CUNHA, G. A. P. da. **Critérios da avaliação da maturação e qualidade de frutos, com ênfase para citros e abacaxi**. Cruz das Almas-BA: EMBRAPA-CNPMF, 1982. 20p. (Circular Técnica, 1).

SILVA, D. J.; FARIA, C. M. B. de.Cultivo da Mangueira. Nutrição, Calagem e Adubação. EMBRAPA SEMI-ÁRIDO. Julho, 2004. Disponível em:> http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Manga/CultivodaMangueira/adubacao.htm< Acessado em: 28 de Agosto de 2009.

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

GENÚ, P. J. de. C.; PINTO, A. C. de. Q. **A cultura da mangueira**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2002. 454p.

LUNA, J. V. U.; CALDAS, R. C. Adubação mineral em mamão (L.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 7., 1983, Florianópolis. Florianópolis: SBF, 1984. v. 3, p. 46-952.

MATOS, A. P. Manga. **Produção: aspectos técnicos**. Embrapa Mandioca e Fruticultura (Cruz das Almas, BA). Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 2000. 63p. ; (Frutas do Brasil; 4).

VIEGAS, P. R. A. et al. Características físicas e químicas de frutos de mamoeiro 'Sunrise Solo' em função de doses de nitrogênio., Jaboticabal, v. 21, n. 2, p. 182-185, 1999.

INTERNATIONAL PLANT NUTRITION INSTITUTE**.** Nitrogenio e Enxofre na Agricultura Brasileira**. Anais...** Piracicaba-SP, 17 a 19 de Abril de 2006.

Padrão de Variabilidade dos Teores de Fósforo e de Potássio em um Cambissolo do Município de Apodi-RN

Márcio Matoso de Pontes[1]; Fábio Henrique Tavares de Oliveira[2]; Antônia Rosimeire da Cruz Silva[3]; Cybelle Barbosa e Lima[4] & Thiago de Araújo Sousa[1]

[1]Graduando em agronomia e bolsista PICI/UFERSA, UFERSA, Mossoró-RN. E-mail: marciomatoso@hotmail.com.

[2]Professor da UFERSA e orientador do Programa PIBIC/PICI/UFERSA, Mossoró-RN. E-mail: fabio@ufersa.edu.br.

[3]Mestranda em Ciência do Solo, UFERSA, Mossoró-RN. E-mail: agro_meirinha@hotmail.com.

[4]Mestre em Fitotecnia, UFERSA, Mossoró-RN. E-mail: cybellebarbosa@hotmail.com.

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivos conhecer a variabilidade dos teores de fósforo (P) e de potássio (K) do solo e suas implicações na estimativa do número de amostras simples de solo para formar uma amostra composta representativa. Realizaram-se duas séries de amostragem constituídas de 36 amostras simples por série em um Cambissolo. A partir das 36 amostras simples de solo da primeira série de amostragem, foram retiradas ao acaso sub-amostras para simular a formação de seis tipos de amostras compostas de solo formadas por diferentes números de amostras simples de solo, para determinação dos teores de P e de K. A variância dos teores de P diminuiu e a variância dos teores de K não mudou, com a diminuição do tamanho da área amostrada. A maior variabilidade (CV = 62 e 48 %) dos teores de P no solo é responsável pela recomendação de um maior número de amostras simples para formar uma amostra composta, quando comparado ao K. Os teores médios de P e de K avaliados em uma área de solo estimada a partir da média aritmética dos resultados das amostras simples de solo foram menores do que os estimados a partir da análise química da amostra composta de solo, mas essa diferença é de pequena magnitude. O aumento do número de amostras simples para formar uma amostra composta não influenciou as médias dos teores de P e de K do solo.

Palavras-chaves: análise de solo, amostra simples, amostra composta.

ABSTRACT

STANDARD VARIABILITY OF PHOSPHORUS AND POTASSIUM IN A CAMBISOL IN THE CITY OF APODI-RN. This present work had as objective to know the variability of phosphorus (P) and potassium (K) in the soil and your implications for estimate the number of soil single samples to a representative composite sample. There were two sampling sets consisted of 36 single samples per series in a Cambisol. From the 36 single soil samples the first series of sampling were taken at random sub-samples to simulate the formation of six type's samples composite of soil formed by different numbers of soil single samples to determine the P and K levels. The variation in P levels decreased and the variance of the K levels didn't change with the decrease in the area size sampled. The bigger variability (CV = 62 and 48%) the P levels in soil is responsible for recommending a higher number of single samples to form a composite sample, when compared to K. The P and K concentration measured in a soil area estimated from the mean of the results of soil single samples were lower than estimated from the chemical analysis of the soil composite sample, but this difference is small. The increase in the number of single samples to form a composite sample didn't influence the mean P and K levels in the soil.

Keywords: soil testing, simple sampling, composite sampling.

INTRODUÇÃO

As recomendações de calagem e adubação para as culturas são feitas com base na interpretação de análises químicas de amostras compostas de solo, partindo-se do princípio de que o resultado de uma amostra composta representa a fertilidade média da área a ser amostrada.

O uso da amostra composta de solo para avaliação da fertilidade do solo baseia-se na hipótese de que a fertilidade média estimada a partir da análise química da amostra composta é semelhante àquela estimada a partir da média aritmética dos resultados das amostras simples (Alvarez V. & Guarçoni M., 2003; Oliveira et al., 2007). Guarçoni M. et al. (2006), observaram que a variabilidade dos índices de fertilidade do solo em uma área de 1,288 m^2 foi semelhante à variabilidade estimada para uma grande área de solo (talhão aparentemente homogêneo), demonstrando que a variabilidade é intensa e ocorre a curtas distâncias no solo. Portanto, se espera que o número de amostras simples necessário para formar uma amostra composta representativa seria o mesmo tanto em uma parcela experimental como em um talhão aparentemente homogêneo.

Este trabalho teve como objetivos: 1) Conhecer a variabilidade dos teores de fósforo (P) e de potássio (K) do solo e suas implicações na estimativa do número de amostras simples de solo para formar uma amostra composta representativa, 2) Demonstrar que a fertilidade média de uma área de solo estimada a partir da média aritmética dos resultados das amostras simples de solo é semelhante àquela estimada a partir da análise química da amostra composta de solo, 3) Testar a hipótese de que a variabilidade de uma determinada característica química do solo, dentro de uma unidade de amostragem, não diminui com a diminuição do tamanho da área.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram coletadas amostras de um Cambissolo derivado de calcário de uma área experimental da Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte, localizada no município de Apodi, RN. Dentro dessa área experimental foi demarcada uma área de 90 x 72 m, que foi dividida em 36 retângulos de 15 x 12 m. No centro de cada retângulo foi retirada uma amostra simples de solo da camada de 0–20 cm de profundidade, com o auxílio de um enxadeco, perfazendo o total de 36 amostras simples. Dentro da área de 90 x 72 m, foi demarcado um quadrado de 15 m de lado, o qual foi subdividido em 36 quadrados de 2,5 m de lado. No centro de cada um desses quadrados foi coletada uma amostra simples de solo da camada de 0-20 cm de profundidade, perfazendo o total de 36 amostras simples. Ao todo, foram coletadas 72 amostras simples de solo.

As 72 amostras simples de solo coletadas foram conduzidas para o Laboratório de Fertilidade do Solo e Nutrição de Plantas da UFERSA, onde foram secas ao ar e passadas em peneira de 2 mm de malha para determinação dos teores de P e de K, de acordo com Embrapa (1997). Para cada uma

das duas séries de amostragem, foram calculadas a média, a variância e o coeficiente de variação para os teores de P e de K do solo. Em seguida, serão testadas as diferenças entre as variâncias e entre as médias dos teores de P e de K, pelos testes F de Fisher e t de Student, respectivamente. Também foi determinado o número mínimo de amostras simples necessário para formar uma amostra composta representativa, através da fórmula: $n = [(t_{tab}.CV)/f]^2$, onde n é o número ideal de amostras simples necessária para a formação de uma amostra composta representativa, t_{tab} é o valor de t tabelado para $\alpha = 5$ % e g.l = 35, CV é o coeficiente de variação da característica avaliada e f é o erro que será admitido em torno da média verdadeira (20 %).

A partir da Terra Fina Seca ao Ar (TFSA) das 36 amostras simples de solo da primeira série de amostragem (área de 6.480 m^2), foram retiradas ao acaso sub-amostras para simular a formação de seis tipos de amostras compostas de solo formadas por diferentes números de amostras simples de solo, sendo: 3 compostas de 4 simples, 3 de 8, 3 de 14, 3 de 20, 3 de 28 e 3 compostas de 36 simples, para determinação dos teores de P e de K.

Para testar a hipótese de que os valores médios dos teores de P e de K do solo calculados a partir da média aritmética dos resultados das amostras simples são semelhantes àqueles estimados a partir da análise química da amostra composta, foi realizado um experimento no delineamento inteiramente casualizado, contendo 12 tratamentos e 3 repetições, totalizando 36 unidades experimentais. Os tratamentos resultaram da combinação fatorial entre seis "tamanhos de amostras compostas" (4, 8, 14, 20, 28 e 36 amostras simples para formar uma amostra composta) x duas formas de avaliação do valor médio dos teores de P e de K do solo (média aritmética dos teores de P e de K analisados nas amostras simples e análise química da amostra composta). Por meio de análise de variância e de regressão foram testados os efeitos dos fatores em estudo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quando o tamanho da área amostrada diminuiu de 6.480 para 225 m^2, as médias dos teores de P e de K aumentaram (Tabela 1). No caso da variabilidade, a variância dos teores de P diminuiu e a variância dos teores de K não mudou, com a diminuição do tamanho da área amostrada (Tabela 1). A maior variabilidade (CV = 62 e 48 %) dos teores de P no solo é responsável pela recomendação de um maior número de amostras simples para formar uma amostra composta, quando comparado ao K. Os teores médios de P e de K avaliados em uma área de solo estimada a partir da média aritmética dos resultados das amostras simples de solo foram menores do que os estimados a partir da análise química da amostra composta de solo, mas essa diferença é de pequena magnitude (Tabela 2). O aumento do número de amostras simples para formar uma amostra composta não influenciou as médias dos teores de P e de K do solo (Tabela 2).

Tabela 1 - Média, variância e coeficiente de variação para os teores de fósforo e de potássio em um Cambissolo, em função do tamanho da unidade de amostragem

Parâmetro	Tamanho da unidade de amostragem	
	6.480 m^2	225 m^2
	Fósforo disponível	
Média[(1)] (mg dm^{-3})	1,49 b	2,69 a
Variância[(2)] (mg dm^{-3})^2	0,8407 b	1,6440 a
Coeficiente de variação (%)	61,7	47,6
"Tamanho ideal" da amostra composta[(3)]	39,2	23,3
	Potássio disponível	
Média[(1)] (mg dm^{-3})	284,0 b	328,7 a
Variância[(2)] (mg dm^{-3})^2	2.039,1 a	1.510,5 a
Coeficiente de variação (%)	15,9	11,8
"Tamanho ideal" da amostra composta[(3)]	2,6	1,4

[(1)]Médias seguidas de mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste t de Student a 5 %. [(2)]Variâncias seguidas de mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste F. [(3)]Refere-se ao número ideal de amostras simples a serem retiradas para formar uma amostra composta representativa, calculado pela expressão $n = [(t_{tab} \cdot CV)/f]^2$, em que t_{tab} é o valor de t tabelado para α = 5 % e G.L = 35, CV é o coeficiente de variação da característica avaliada e f é o erro admitido em torno da média verdadeira (20 %).

Tabela 2 - Teores de fósforo e potássio em um Cambissolo, avaliados pela média aritmética de resultados de análises químicas de amostras simples e pela análise química da amostra composta, em função do número de amostras simples coletadas para formar uma amostra composta

Número de amostras simples por amostra composta	Forma de avaliação do teor médio do nutriente no solo	
	Média aritmética[(1)]	Amostra composta[(2)]
	Teor de fósforo disponível (mg dm^{-3})	
4	1,23	1,53
8	1,48	2,37
14	1,65	1,70
20	1,50	1,93
28	1,48	1,90
36	1,55	1,93
Média[(3)]	1,48 b	1,89 a
Modelo ajustado:	$\hat{y} = \bar{y} = 1{,}48$	[(4)]
	Teor de potássio disponível (mg dm^{-3})	
4	267,9	280,9
8	306,4	350,5
14	290,2	365,9
20	281,5	356,3
28	282,1	365,9
36	291,5	360,1
Média[(3)]	286,6 b	346,6 a
Modelo ajustado:	$\hat{y} = \bar{y} = 286{,}6$	[(5)]

[(1)]Analisou-se quimicamente cada amostra simples separadamente e se calculou a média aritmética dos resultados. Os resultados apresentados são médias de três repetições [(2)]Analisou-se quimicamente apenas uma amostra composta. Os resultados apresentados são médias de três repetições. [(3)]Médias seguidas de mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste F. [(4)]Embora a análise de variância tenha revelado efeito significativo para o número de amostras simples por amostra composta (NAS), nenhum modelo se ajustou aos dados. [(5)] $\hat{y} = 380{,}8 - 366{,}239^{*}/NAS$, com R^2 = 0,89. *Significativo a 5% de probabilidade.

LITERATURA CITADA

ALVAREZ V., V.H.; GUARÇONI M., A. Variabilidade horizontal da fertilidade do solo de uma unidade de amostragem em sistema plantio direto. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.27, p.297-310, 2003.

EMBRAPA. Manual de métodos de análise de solo. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1997. 212p.

GUARÇONI M, A.; ALVAREZ V., V.H.; NOVAIS, R.F.; CANTARUTTI, R.B.; LEITE, H.G.; FREIRE, F.M. Definição da dimensão do indivíduo solo e determinação do número de amostras simples necessário à sua representação. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.30, p. 943-954, 2006.

OLIVEIRA, F.H.T.; ARRUDA, J.A.; SILVA, I.F.; ALVES, J.C. Amostragem para avaliação da fertilidade do solo em função do instrumento de coleta das amostras e de tipos de preparo do solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 31, p.973-983, 2007.

Produção do melão gália em diferentes níveis de salinidade da água de irrigação e nitrogênio

Marcos de Sousa Campos[1]; José Francismar de Medeiros[1]; Francisco Hevilásio Freire Pereira[1]; Djanira Costa de Freitas[1]; Talyana Kadja Melo[1] Vagna da Costa Pereira[1]

Marcos de Sousa Campos[1]; Universidade Federal Rural do Semi-Árido; BR 110 - Km 47 Bairro Pres. Costa e Silva, CEP 59.625-900, Mossoró, RN, Departamento Ciências Ambientais e Tecnológicas; Graduando em Agronomia, Bolsista de iniciação cientifica/CNPq-marcosufersa@hotmail.com. Projeto financiado com recursos do CNPq

RESUMO

A irrigação tem sido apontada como alternativa para o desenvolvimento sócio-econômico das regiões semi-áridas, embora seu uso inadequado possa favorecer a salinização dos solos. Sendo assim, o objetivo do trabalho foi avaliar o efeito da salinidade na produção do melão Gália hibrido Néctar. O experimento foi conduzido na Universidade Federal Rural do Semi-árido (UFERSA), no período de 27/10/2008 a 30/12/2008. Os tratamentos foram constituídos por cinco níveis de salinidade (S1 = 0,65; S2 = 1,65; S3 = 2,83; S4 = 3,06 e S5 = 4,73 dS m^{-1}) e três doses de nitrogênio (N1 = 50; N2 = 100 e N3 =150 kg ha^{-1} de N). O delineamento experimental utilizado foi blocos casualizados, em esquema de parcela subdividida 5 x 3, com três repetições. A salinidade afeta de forma considerável a produção e seus componentes, sobretudo para CE superior a 1,65 dS m^{-1}. A dose de N correspondente a recomendada para a região (100 kg ha^{-1}) proporcionou maior rendimento de frutos comerciais para os menores níveis de salinidade da água de irrigação e para número de frutos por planta, independente da água de irrigação, não influenciando no peso médio dos frutos.
Palavras-chave: *Cucumes melo* L.; fertirrigação; salinização

ABSTRACT

PRODUCTION OF MELON GALIA IN DIFFERENT LEVELS OF SALINITY OF THE IRRIGATION IRRIGATION WATER. Irrigation is an alternative for the social and economic development of semiarid regions, altough its inadequate management can lead to soil salinization. The objective of this work was to evaluate water salinity effects on yield of galia melon, hibrid Néctar. The trial was carried out at Federal Rural University of Semiarid, in Mossoró, RN, Brazil. Treatments consisted of five water salinity levels (S1 = 0.65; S2 = 1.65; S3 = 2.83; S4 = 3.06 and S5 = 4.73 dS m^{-1}) and three nitrogen dosis (N1 = 50; N2 = 100 and N3 =150 kg ha^{-1}). Experimental design was a randomized blocks, in a 5x3 split plot scheme, with three replications. Water salinity influenced melon yield and its components, mainly for electrical conductivities above 1.65 dS m^{-1}. For the lower levels of water salinity, nitrogen dosis recommended for the region (100 kg ha^{-1}), provided higher marketable yield and number of fruits per plant, independent of water salinity, without influence on mean fruit weight.
Keywords: *Cucumis melo L.*; fertitirrigation; salinization

INTRODUÇÃO

A área explorada sob condições de irrigação no Nordeste do Brasil ainda é pequena (aproximadamente 663.672 ha em 2001), mas existe potencial para chegar a 1.304.000 ha (CHRISTOFIDIS, 2001). Segundo diversos autores, entre os quais LEPRUN (1983), MEDEIROS (1992), MARTINS (1993), OLIVEIRA & MAIA (1998) e MEDEIROS et al. (2003), embora a maioria das fontes de água da região apresente boa qualidade existem águas de qualidade inferior, em volume considerável, que podem ser utilizadas para o crescimento da área irrigada.

Em se tratando de irrigação, um item de preocupação é a salinidade, que é ocasionada por diversos fatores que pode ocasionar sérios danos à cultura. Embora a ocorrência de solos salinos possa ser verificada nas mais distintas condições ambientais, este problema é mais freqüente nas regiões áridas e semi-áridas. Nestas regiões, a salinidade tem sido apontada como um dos principais fatores responsáveis pela diminuição no crescimento e na produtividade das culturas (MELONI et al., 2003).

O excesso de sais dissolvidos na solução do solo, ou mesmo na água de irrigação, é um dos mais graves problemas enfrentados pela agricultura mundial. Estima-se que cerca de 20% das terras cultivadas no mundo e aproximadamente metade das áreas irrigadas sejam afetadas por problemas de salinidade (MELONI et al., 2003; PEREIRA et al., 2005). Segundo Pizarro (1990), para condições de irrigação convencional, a cultura do melão tolera uma salinidade máxima da água de irrigação de 1,7 dS m^{-1} sem sofrer redução significativa no seu rendimento, enquanto que, condutividade elétrica da água de 6,1 dS m^{-1}, reduz o rendimento em 50%. Os diferentes tipos de melão e cultivares toleram diferente a salinidade. Na região de Mossoró, RN, que produz mais da metade do melão no país, tem nos últimos anos introduzido novas cultivares de melão, sobretudo os considerados nobres, como o do tipo Gália, não se conhecendo sua resposta a salinidade.

O uso do nitrogênio na fertilização das culturas, que é um dos nutrientes maior responsável pelo aumento da produtividade pode reduzir os efeitos da salinidade nas culturas (KAFKAFI, 1984). O trabalho teve como objetivo avaliar a produção de frutos de melão Gália, hibrido Néctar, em diferentes níveis de salinidade e doses de nitrogênio aplicadas em fertirrigação.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na fazenda experimental da Universidade Federal Rural do Semi-árido (UFERSA) no período de 27/10/2008 a 30/12/2008, num solo classificado como Latossolo Vermelho-Amarelo textura franco arenosa. Utilizou-se o melão Gália hibrido Néctar.

Os tratamentos foram compostos de cinco níveis de salinidade (0,65; 1,65; 2,83; 3;06 e 4,73; dS m^{-1}) e três doses de nitrogênio aplicadas em fertirrigação: N1 - ;50 , N2 - 100 N3 – 150 kg ha^{-1}. A água de menor salinidade (S1) foi proveniente de um poço artesiano profundo com a seguinte concentração química: Ca^{2+} = 3,1; K^{+} = 0,44; Mg^{2+} = 0,9; Na^{+} = 2,16; Cl^{-} = 2,4; CO_3^{-} = 0,4; HCO_3^{-} = 3,8; e pH = 8,4 e a água de maior salinidade (S5) produzida previamente com a mistura dos sais NaCl, $CaCl.2H_2O$ e $MgSO_4.6H_2O$, de modo que a relação catiônica Na:Ca:Mg fosse de 7:2:1. Os outros três níveis de salinidade da água foram obtidos a partir da mistura dessas duas águas. O delineamento experimental foi em blocos casualizados com três repetições.

O preparo do solo constou de aração, gradagem e elevação de canteiros com altura em torno de 20 cm de altura. A adubação de fundação utilizada antes do transplantio foi realizada com 50 kg de MAP, correspondendo a 105 e 18 kg ha^{-1} de P_2O_5 e N, respectivamente. Durante o ciclo da cultura foram feitas adubações complementares de P e K através de fertirrigação (90 e 160 kg ha^{-1}). O transplantio foi realizado quando as plântulas tinham duas folhas permanentes no o espaçamento de 2,0 x 0,4 m. O sistema de irrigação da área foi por gotejamento, com emissores de 1,3 L h^{-1}.

Foram realizadas duas colheitas, aos 58 e 65 dias após o transplantio, onde avaliaram-se o peso e o numero de frutos por parcela de frutos classificados em tipo exportação e mercado interno, denominados frutos comerciais. Os dados foram submetidos à análise de variância e regressão, sendo ajustadas equações do tipo polinomial, e utilizou-se o teste de Tukey a 5% de probabilidade para comparação de médias.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme a análise de variância, verificou-se efeito significativo ao nível de significância ($p<0,05$) da interação salinidade x doses de nitrogênio para rendimento comercial, enquanto para número de frutos por planta e peso médio de frutos houve efeito significativo apenas do efeito isolado da salinidade da água e de nitrogênio para número de frutos. Para rendimento de frutos comerciais, na dose N1 ocorreu uma redução de 53% na produção, entre a salinidade S1 e S5, no N2 a queda foi 76% e no N3 de 60%. No N2 a produtividade foi máxima no S1e S2, ocorrendo diminuição da produção com o incremento dos níveis de salinidade S3; S4 e S5, seguindo o modelo polinomial de terceiro grau (Figura 1A). Na dose de N3, a produção diminuiu, mesmo na menor salinidade, com decréscimo proporcional ao incremento da salinidade da água (Figura1A).

De acordo com SILVA et al. (2005), a produtividade média de frutos comercializáveis para híbridos de melão, como o Gold Mine e o Trusty, teve declínio de 36%, utilizado água de irrigação de 4,4 dS m^{-1} quando comparado com a água de 1,1 dS m^{-1}. Barros (2002) trabalhando com as cultivares de melão Trusty (tipo cantaloupe) e Orange Flesh, obteve diminuição no rendimento comercial de 34% e 39%, respectivamente, com o aumento da salinidade da água de irrigação de 1,1 dS m^{-1} a 4,5 dS m^{-1}, indicando a cultivar estudada tende a ser mais sensível a salinidade do que essas estudadas por esses autores.

O peso médio (PM) dos frutos diminuiu de forma linear com o incremento nos níveis de salinidade, no S1 o PM foi 800g, enquanto no S5 foi de 480g (Figua1B). O numero de frutos por planta foi estatisticamente igual no S1 e S2 (Figura 1B), diminuindo a partir deste nível de forma significativa, seguindo o modelo polinomial quadrático. Quanto ao efeito das doses de nitrogênio no

número de frutos por planta, a dose N2 proporcionou maior número de frutos, enquanto o peso médio de frutos não foi influenciado pelas doses de nitrogênio (Tabela 1).

A. B

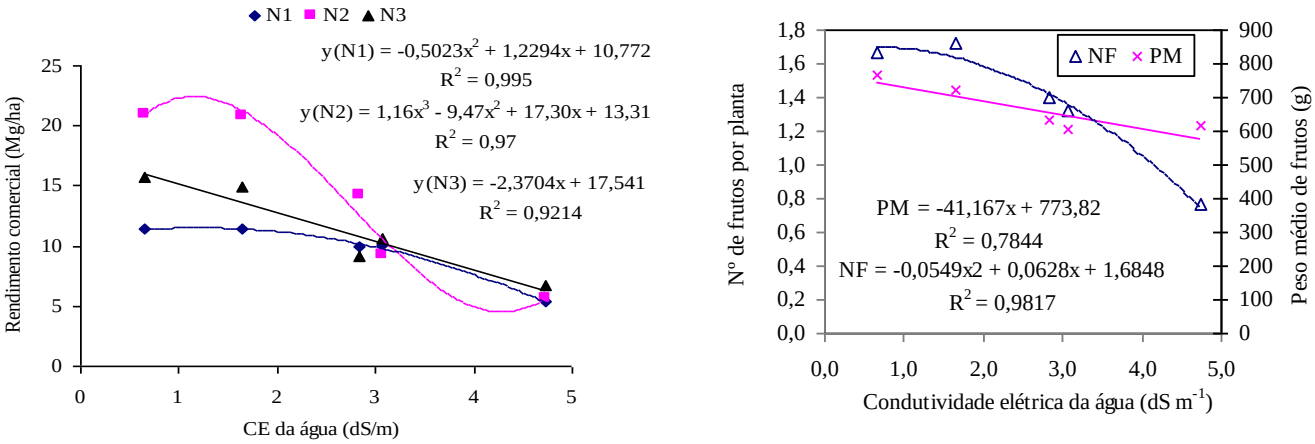


Figura1: Rendimento, número de frutos por planta e peso médio de frutos comerciais em função da salinidade da água de irrigação.

Tabela 1. Número médio de frutos por planta, peso médio de fruto e produtividade para os diferentes níveis de N aplicados em fertirrigação no meloeiro tipo gália , cultivar Néctar.

Nitrogênio (kg ha^{-1})	Nº.Frutos/planta (unid)	Peso fruto (g)	Produtividade (Mg ha^{-1})				
			CE=0,65	CE=1,65	CE=2,83	CE=3,06	CE=4,73
50	1,17b	651a	11,39b	11,40b	10,00b	10,09a	5,32a
100	1,62a	678a	20,96a	20,90a	14,28a	9,26a	5,68a
150	1,33b	674a	15,68b	14,88b	9,21b	10,63a	6,70a
CV (%)	22,5	7,71			20,9		

Com respeito ao rendimento de frutos comerciais, a dose de nitrogênio N2 incrementou a produção nos níveis de salinidade menores, e não apresentou efeito significativo para os dois maiores níveis de salinidade. A maior dose de nitrogênio (N3) não diferiu da menor dose aplicada (N1) em nenhum caso. Esses resultados divergem das considerações de Kafkafi (1984), que afirma que o aumento da dose de N pode incrementar a produção em condições de alta salinidade.

A salinidade afeta de forma considerável a produção e seus componentes, sobretudo para CE superior a 1,65 dS m^{-1}. A dose de N correspondente a recomendada para a região (100 kg ha^{-1}) proporcionou maior rendimento de frutos comerciais para os menores níveis de salinidade da água de irrigação e para número de frutos por planta, independente da água de irrigação, não influenciando no peso médio dos frutos.

LITERATURA CITADA

BARROS, A. D. **Manejo da irrigação por gotejamento, com diferentes níveis de salinidade da água, na cultura do melão. Botucatu**, 2002. 124f. Tese (Doutorado) – Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista, 2002.

CHRISTOFIDIS, D. **Olhares sobre a política de recursos hídricos no Brasil:** O caso da bacia do São Francisco. Brasília: 432p, 2001 Tese (Doutorado) – Universidade de Brasília, 2001.

KAFKAFI, U. **Plant nutrition under saline conditions**. In: SHAINBERG, I.; SHALHEVET, K (Ed.). Soil salinity under irrigation. Berlin, Springer-Verlag, 1984. p.319-338. (Ecological Studies, 51).

LEPRUN, J.C. **Primeira avaliação das águassuperficiais do Nordeste**. Relatório do convênio

de manejo e conservação do solo do Nordestebrasileiro. Recife: SUDENE, 1983. p.91-141.

MARTINS, L. H. **Avaliação da qualidade daágua nos mananciais superficiais disponíveis**

para irrigação na zona Oeste Potiguar. Mossoró: ESAM, 1993. 97p. Monografia deEspecialização.

MEDEIROS, J. F de.; LISBOA, R. A.; OLIVEIRA, M.; SILVA JÚNIOR, M. J.; ALVES, L. P. **Caracterização das águas subterrâneas usadas para irrigação na área produtora de melão da Chapada do Apodi**. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, Campina Grande, v.7, n.3, p.469-472, 2003 .

MELONI, D. A.; OLIVA, M. A.; MARTINEZ, C. A.; CAMBRAIA, J. Photosynthesis and activity of superoxide dismutase, peroxidase and glutathione reductase in cotton under salt stress. Environmental and Experimental Botanic, v. 49, p. 69-76, 2003.

OLIVEIRA, M.; MAIA, C.E. Qualidade físicoquímicada água para irrigação em diferentes

aqüíferos na área sedimentar do Estado do RioGrande do Norte. **Revista Brasileira de**

Engenharia Agrícola e Ambiental, CampinaGrande, v.2, n.1, p.42-46, 1998.

PEREIRA, F. H. F.; ESPINULA NETO, D.; SOARES, D. C.; OLIVA, M. A. **Trocas gasosas em plantas de tomateiro submetidas a condições salinas**. Horticultura Brasileira, Campo Grande, v.22, n.2, 2005. CD-ROM.

PIZARRO, F. **Riegos localizados de alta frenquencia:goteo, microaspersión, exudación**. 2.ed. Madrid: Mundi Prensa, 1990. 459p.

SILVA, M.M.C.; MEDEIROS. J.F.; NEGREIROS, M.Z.; SOUSA, V.F. **Produtividade de frutos do meloeiro sob diferentes níveis de salinidade da água de irrigação, com e sem cobertura do solo**. Horticultura Brasileira, Brasília, v.23, n.2, p.202-205, 2005.

Características físico-químicas de amostras de mel de *Apis mellifera.*

Priscila de Melo Evangelista Maia[1]; Luciene Xavier de Mesquita[2]; Rogerio Aparecido Pereira[3]; Altevir Paula de Medeiros[2]; Patrício Borges Maracajá[4]; Jean Berg Alves da Silva[5]

[1] Discente do Curso de Agronomia da Universidade Federal Rural do Semiárido bolsista PICI/UFERSA; [2] Discentes do Curso de Pós-Graduação em Ciências Animais da Universidade Federal Rural do Semiárido; [3] Pesquisador DCR (Desenvolvimento Científico Regional) da Universidade Federal Rural do Semiárido; [4] Docente da Universidade Federal de Campina Grande; [5] Docente da Universidade Federal Rural do Semiárido.

RESUMO

O mel é considerado um dos alimentos mais puros da natureza sendo apreciado por seu sabor característico e considerável valor nutritivo. Seu preço é relativamente alto, o que incentiva muitas vezes a sua adulteração. O presente trabalho teve por objetivo caracterizar e avaliar a qualidade de amostras de mel da abelha *Apis mellifera* provenientes do município de Serra do Mel, região semi-árida do Estado do Rio Grande do Norte. As análises foram realizadas com o objetivo de contribuir para o conhecimento das características físico-químicas desse produto. Os parâmetros analisados foram: Umidade (%); Hidroximetilfurfural (mg.kg-1); Açúcares Redutores (%); Sacarose (%); pH; Acidez (meq.kg-1); cinzas e cor. Todos os parâmetros físico-químicos apresentaram valores médios adequados para o consumo humano, o que possibilita a exploração desse produto pelas comunidades rurais da região semi-árida do Rio Grande do Norte.

Palavras-chave: *Apis mellifera;* mel; qualidade do mel

ABSTRACT

PHYSICOCHEMICAL CHARACTERISTICS OF SAMPLES OF HONEY BY *Apis mellifera.* The honey is considered one of the most pure food of the nature and is appreciated for your characteristic taste and considerable nutritive value. The price is relatively high, that motivate many times your adulteration. The present work aimed to characterize and to evaluate the quality of the sample of honey of the bee *Apis mellifera* proceeding from the Serra do Mel city, semi-arid region of Rio Grande do Norte State. The analysis were realized with the objective to contribute for the knowledge of the physicochemical characteristics of this product. The parameters analyzed were: humidity (%), hydroxymethylfurfural (mg.kg-1), reducing sugars (%), sucrose (%), ph, acidity (meq.kg-1); ashes e color. All the physicochemical parameters presented medium value adequate for human consumption, what became possible the exploration of this product by rural community of the semi-arid region of Rio Grande do Norte State.

Key-words: *Apis mellifera,* honey, quality of honey

INTRODUÇÃO

O mel de abelhas é uma substância viscosa, rica em açúcares, com sabor e aroma específicos e de alto valor energético. Tem sua origem no néctar das flores e/ou exsudados sacarínicos de plantas, o qual é armazenado em favos de cera pelas abelhas melíferas (WIESE, 1986). É um alimento utilizado mundialmente por ser considerado um adoçante natural, como fonte de energia e pela característica medicinal, que confere resistência imunológica, antibacteriano antiinflamatório, analgésico, sedativo, expectorante e hiposensibilizador (BENDER, 1982; GARCIA *et al.*, 1986;

WIESE, 1986). Dentre os vários alimentos presentes na dieta humana, o mel talvez seja o alvo mais freqüente de adulterações ao longo da história (DONER, 1991).

As características dos méis de *Apis mellifera* dependem de sua origem floral, sendo influenciadas pelas condições climáticas e pela fonte de coleta de alimento utilizada pelas abelhas. Tais características se refletirão na cor, no sabor, no odor e nas características físico-químicas e microbiologias dos méis. Assim sendo, a caracterização de méis produzidos em diferentes condições define a sua qualidade no mercado, estabelecendo as características peculiares inerentes à sua origem, possibilitando, desse modo, sua padronização e também fornecendo informações para garantir controle de qualidade do produto, detectando eventuais alterações.

Após sua colheita o mel continua sofrendo modificações físicas, químicas e organolépticas, gerando a necessidade de produzi-lo dentro de níveis elevados de qualidade e controlando todas as etapas do seu processamento, afim de que se possa garantir um produto de qualidade. É um alimento apreciado por seu sabor característico e pelo seu considerável valor nutritivo, no qual sua oferta é bem menor que a procura, o seu preço é relativamente alto, o que incentiva por muitas vezes a sua adulteração, a qual é geralmente feita através de adição de açúcares comerciais, derivados de cana - de açúcar e milho.

Assim sendo, o presente trabalho teve por objetivo caracterizar e avaliar a qualidade de amostras de mel da abelha *Apis mellifera* provenientes do município de Serra do Mel, região semi-árida do Estado do Rio Grande do Norte.

MATERIAL E MÉTODOS

O seguinte estudo foi realizado no Laboratório de Inspeção de Produtos de Origem Animal (LIPOA) localizado na Universidade Federal Rural do Semiárido, em Mossoró RN.

Foi analisado um total de dezoito amostras, sendo feita três repetições em cada uma. Tais amostras foram coletadas na APISMEL (Associação dos Apicultores da Serra do Mel), localizada no município de Serra do Mel- RN, e depois encaminhadas ao LIPOA, onde os seguintes parâmetros foram verificados:

Cor: Para análise da cor, foi utilizada a metodologia de Marchini et al., (2004) a qual baseia-se em leitura no colorímetro Honey Color Analyzer, cujos valores encontrados através de leitura em nm e são conferidos com a Escalda de Pfund.

Umidade: A umidade das diferentes amostras de méis foi determinada por meio de um refratômetro manual ATAGO (luz natural, temperatura ambiente) específico para mel, sendo o método indicado pela legislação brasileira de mel (BRASIL, 2000).

pH, Acidez : Os dois parâmetros foram analisados seguindo a metodologia adotada por Morais e Teixeira (1998), o qual é também recomendado pela Legislação Brasileira.

Hidroximetilfurfural: O hidroximetilfurfural (HMF) foi determinado utilizando-se a metodologia de Muradian e Bera (2008), a qual é recomendada pela Legislação Brasileira e pela Association of Official and Analytical Chemists (AOAC, 1990) que se baseia na leitura, em diferentes comprimentos de onda (284 e 336 nm) da absorvância UV.

Açúcares redutores e sacarose aparente: A determinação de açúcares redutores e sacarose aparente foram realizados por meio do método de Lane-Eynon (1934), adaptado por Marchini et al. (2004). Os açúcares redutores (AR) e sacarose aparente (%) foram determinados em um aparelho de oxiredutimetria por titulação (Redutec) e bureta de Mohr (50mL), conforme descrito por Marchini *et al.* (2004a).

Cinzas: a determinação de cinzas foi realizada por meio de calcinação em mufla a 550°C. Este método é recomendado pela legislação brasileira em vigor (Brasil, 2000)

Atividade diastásica A atividade diastásica foi determinada utilizando-se o método espectrofotométrico, conforme metodologia citada na legislação brasileira (BRASIL, 2000).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos estão representados na tabela 1 e podem ser comparados com os valores da Legislação, os quais são apresentados na tabela 2.

Tabela 1 - Valores físico-químicos de amostras de méis comercializados no município de Serra do Mel/RN.

AMOSTRAS	UMIDADE	INSOLUVEIS	CINZAS	AÇUCAR INVERTIDO	ATIVIDADE DIASTÁTICA	SACAROSE APARENTE	ACIDEZ	HMF	pH	COR
1	15,2	0,08	0,18	79,07	negativa	4,17	39,49	44,7	3,57	âmbar escuro
2	14,5	0,03	0,3	66,41	negativa	4,91	43,31	30,13	3,67	âmbar
3	15,2	0,14	0,2	84,61	negativa	3,34	40,92	59,78	3,75	âmbar extra-claro
4	15,45	0,05	0,02	37,27	negativa	6,13	44,31	67,33	3,63	âmbar claro
5	15,3	0,05	0,18	33,22	negativa	4,83	47,71	64,22	3,73	âmbar escuro
6	16,1	0,03	0,1	73,65	negativa	4,2	30,16	52,36	3,58	âmbar
7	16,1	0,05	0,1	76,42	negativa	4,8	28,93	47,92	3,65	âmbar claro
8	16,1	0,07	0,07	80,35	negativa	4,46	33,27	25,18	3,69	âmbar
9	16,3	0,02	0,1	75,52	negativa	3,85	34,86	34,32	3,64	âmbar
10	16	0,05	0,1	60,15	negativa	5,53	34,76	38,06	3,68	âmbar
11	16,7	0,09	0,2	81,1	negativa	3,79	31,11	19,24	3,79	âmbar
12	15,3	0,1	0,16	76,96	negativa	7,45	33,5	44,87	3,57	âmbar
13	15	0,05	0,2	73,66	negativa	4,75	33,51	73,3	3,92	âmbar
14	14,95	0,03	0,16	69,65	negativa	4,75	37,27	28,31	3,85	âmbar
15	14,8	0,02	0,14	66,33	negativa	5,21	40,55	40,96	3,68	âmbar
16	15,95	0,06	0,07	76	negativa	5,5	25,6	59,6	3,52	âmbar
17	15,3	0,12	0,03	78,46	negativa	4,8	1,09	44,61	3,71	âmbar
18	15,3	0,08	0,18	55,24	negativa	5,5	37,21	44,62	3,60	âmbar
Médias	15,530556	0,062222222	0,1383333	69,115		4,887222222	34,308889	45,528333	3,68	

Tabela 2 - Parâmetros estabelecidos pela Legislação Brasileira, Legislação MERCOSUL e do Codex Alimentarius para o mel floral e os valores médios obtidos para amostras de mel de comercializadas na Serra do mel-RN.

Parâmetros	Nº	Legislação Brasileira	MERCOSUL	"Codex Alimentarius"	Valores Médios obtidos nas amostras de mel
Umidade	18	Máx. de 20,00	Máx. de 20,00	Máx. de 20,00	15,53
HMF	18	Máx. de 60,00	Máx. de 60,00	Máx. de 80,00 em regiões tropicais	45,53
Acidez	18	Máx. de 50,00	Máx. de 50,00	Máx. de 50,00	34,31
AR^2 (%)	18	Mín. de 65,00	Min. de 65,00	Min. de 60,00	69,12
Sacarose (%)	18	Máx. de 6,00	Máx. de 6,00	Máx. de 5,00	4,89
Cinzas (%)	18	Máx. de 0,6	Máx. de 0,6	Máx. de 0,6	0,14
Insolúveis	18	Máx. de 1,00	Máx. de 1,00	Máx. de 1,00	0,06

Conforme se verifica nas tabelas acima, em média todos os parâmetros analisados apresentaram-se dentro dos limites estabelecidos pela Legislação Brasileira, Legislação MERCOSUL e do Codex Alimentarius para o mel floral, o que indica que esses méis estão qualificados para o consumo de mesa.

Não há indicação de análise de pH como obrigatória para avaliação da qualidade do mel, esta, no entanto foi realizada apenas como um parâmetro auxiliar para avaliação da acidez total.

Das dezoito amostras analisadas todas elas encontraram-se dentro de todos os padrões estabelecidos pelas legislações brasileira, do MERCOSUL e do Codex Alimentarius como mel apto para consumo de mesa. Mostrando que, na região em que foram coletadas as amostras, existe uma preocupação dos produtores com a qualidade do produto durante a extração e beneficiamento dos méis, não se preocupando apenas com o aumento da produção e comercialização.

LITERATURA CITADA

BENDER, A. E. **Dicionário de nutrição e tecnologia de alimentos.** São Paulo: ROCA, 1992.

BRASIL. Ministério da Agricultura. **Instrução Normativa n°. 11, de 20 de outubro de 2000**. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Mel. HTTP://www.agricultura.gov.br/sda/dipoa.anexo

CODEX ALIMENTARIUS COMISSION (C.A.C.). 1990., **Official methods of annalisys**, v.3, supl 12, 390 pp.

DONER, W. L. THE SUGARS OF HONEY - A REVIEW **J. SCI. FOOD. AGRIC**.V. 28, P. 443 - 456, 1977.

GARCIA, A. et al. La miel de abejas. composicion química, propiedades y usos industriales, **Revista chilena de nutricion**, v. 14, n.13, p. 183-191, 1986.

MARCHINI, L.C., SODRE, G. S. e MORETI, A. C. de C. C.,. **Mel Brasileiro: Composição e Normas.** 111 pp, 2004

MORAER, R. M. de e TEIXEIRA, E. W. **Análise de Mel, manual técnico.** 42 pp, 1998

MURADIAN, L. B. A. e BERA, A. **Manual do controle de qualidade do mel.** 32 p, 2008

WIESE, H. Apicultura:Novos Tempos. 1 ed. Guaíba-RS: Editora Agropecuária LTDA. 2000. 424p.

Teste de condutividade elétrica para sementes de rúcula

Rafaela Alves Pereira[1]; Salvador Barros Torres[2]

[1]Graduanda do curso de agronomia, Bolsista PIBIC, Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA) - Departamento de Ciências Vegetais - C. Postal 137, 59.625-900, Mossoró, RN. rafinha_ktole@hotmail.com

[2]Pesquisador da EMPARN e prof colaborador do Departamento de Ciências Vegetais da UFERSA. sbtorres@ufersa.edu.br

RESUMO

Objetivou-se estudar a metodologia para o teste de condutividade elétrica em sementes de rúcula, envolvendo períodos de embebição da semente e temperaturas da água. Para isso, as cultivares Cultivada e Folha larga, cada uma com quatro lotes de sementes, foram avaliadas pelos testes de germinação, primeira contagem de germinação, emergência de plântulas em campo e determinação do grau de umidade. Para o teste de condutividade elétrica, utilizou-se quatro repetições de 50 sementes, em 50 mL, a 20ºC, 25ºC e 30ºC, por 1, 2, 3, 4, 5, 6 e 24 horas. Verificou-se que o teste de condutividade elétrica é eficiente na separação dos lotes de sementes de rúcula em diferentes níveis de vigor, sendo a combinação 50 sementes em 50 mL de água por 4 horas, a 25ºC a mais adequada.
Palavras-chave: *Eruca sativa;* potencial fisiológico; qualidade de sementes.

ABSTRACT

ELECTRICAL CONDUCTIVITY TEST FOR SALAD ROCKET SEEDS. Objective was to study the methodology for testing the electrical conductivity in seeds of salad rocket, involving periods of soaking seed and water temperatures. For this, the varieties Cultivada and Folha Larga, each with four seed lots were evaluated by germination, first count germination, seedling emergence in the field and determination of moisture content. For the electrical conductivity test, we used four replicates of 50 seeds in 50 mL at 20°C, 25°C and 30°C for 1, 2, 3, 4, 5, 6 and 24 hours. It was found that the electrical conductivity test and efficient separation of seed lots of salad rocket at different levels of force, and the combination 50 seeds in 50 mL of water for 4 hours at 25°C is preferred.
Keywords: *Eruca sativa;* physiological potential; seed quality.

INTRODUÇÃO

No teste de condutividade elétrica, as sementes de menor potencial fisiológico liberam maior quantidade de lixiviados, como conseqüência da menor estruturação e seletividade das membranas. Em termos de padronização, o teste é considerado promissor e interessante. Entretanto, estudos conduzidos pelo Comitê de Vigor da ISTA constataram variações nos resultados entre laboratórios, devido a problemas de metodologia (PERRY, 1981). Dos fatores que podem afetar os resultados desse teste, encontra-se a temperatura durante a embebição. No caso de sementes pequenas, como as de hortaliças, a lixiviação máxima pode ocorrer num período inferior a duas horas (MURPHY & NOLAND, 1982), ao passo que em sementes maiores, como soja, têm sido verificados aumentos da lixiviação até 24-30 horas após o início da embebição, a 25ºC (LOEFFLER et al., 1988). O objetivo do trabalho foi estudar metodologia para o teste de condutividade elétrica em sementes de rúcula, envolvendo períodos de embebição da semente e temperaturas da água.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Análise de Sementes do Departamento de Ciências Vegetais da UFERSA, utilizando-se sementes de rúcula das cultivares Folha Larga e Cultivada, cada uma representada por quatro lotes. As sementes foram avaliadas pelos seguintes testes: **teor de água -** realizado pelo método da estufa a 105±3°C (BRASIL, 1992); **germinação –** quatro repetições de 50 sementes por lote foram distribuídas sobre duas folhas de papel mata-borrão, umedecidas com água equivalente a 2,5 vezes o peso do substrato seco e colocado no interior da caixa plástica transparente. Após a semeadura, as caixas foram tampadas e mantidas a 20°C. As avaliações foram efetuadas aos quatro e sete dias (BRASIL, 1992); **primeira contagem de germinação –** realizada conjuntamente com o teste de germinação, computando-se a percentagem de plântulas normais obtidas no quarto dia após a instalação do teste; **emergência de plântulas em campo:** quatro repetições de 50 sementes foram distribuídas em canteiros. O teste foi avaliado 14 dias após a semeadura, computando-se a porcentagem de plântulas normais; **condutividade elétrica** – estudou-se variações nas temperaturas de embebição (20°C, 25°C e 30°C) e períodos de embebição (1, 2, 3, 4, 5, 6 e 24 horas). Quatro repetições de 50 sementes, pesadas em balança (0,01g), foram colocadas para embeber em copos plásticos contendo 50 mL de água destilada, e os mesmos mantidos em germinador durante cada período de embebição, dentro de cada temperatura estudada. A condutividade elétrica da solução foi determinada por meio de leituras em condutivímetro, com os resultados expressos em uS/cm/g de semente. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado com quatro repetições, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na avaliação inicial dos lotes de sementes de rúcula (Tabela 1), verifica-se que para os lotes da cultivar Cultivada, o teste de germinação destacou o lote 4 como de pior qualidade fisiológica, diferindo estatisticamente dos demais. Os testes de primeira contagem de germinação e emergência de plântulas confirmaram o lote 4 como o de pior qualidade e permitiu destacar os lotes 1 e 3 como os de maior potencial fisiológico. Nesse sentido, os testes de primeira contagem de germinação e emergência de plântulas apresentaram maior sensibilidade, indicando a menor qualidade fisiológica dos lotes 7 e 8 em comparação aos demais lotes.

Tabela 1. Qualidade inicial de quatro lotes de sementes de rúcula, cultivares Cultivada e Folha Larga.

Cultivares	Lotes	Umidade	Germinação	Primeira Contagem	Emergência de plântulas
			(%)		
Cultivada	1	5,5	98 a	96 a	98 a
	2	5,0	93 a	82 b	89 b
	3	5,4	97 a	94 a	96 a
	4	5,5	85 b	73 c	78 c
CV(%)		-	3,3	4,0	6,2
Folha Larga	5	5,5	96 a	96 a	96 a
	6	5,9	98 a	84 b	89 b
	7	5,7	94 a	72 c	75 c
	8	5,3	94 a	73 c	76 c
CV(%)		-	2,9	3,8	5,8

Letras distintas de cada coluna diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

A combinação utilizando a temperatura de 20°C (Tabela 2) não permitiu a separação dos lotes de maneira semelhante aos testes iniciais de avaliação do vigor das sementes, nas duas cultivares. Com relação à temperatura de 25ºC (Tabela 3), observou-se estratificação dos lotes de maneira compatível com as avaliações iniciais de vigor das sementes para as duas cultivares. A combinação envolvendo à temperatura de 30ºC (Tabela 4), apresentou maiores valores de condutividade e ordenação dos lotes semelhantes aos encontrados para a temperatura de 20ºC. Dessa forma, verifica-se que o teste de condutividade elétrica é eficiente na separação dos lotes de sementes de rúcula em diferentes níveis de vigor, sendo a combinação 50 sementes em 50 mL de água por 4 horas, a 25ºC a mais adequada.

Tabela 2. Dados médios de condutividade elétrica (uS/cm/g) utilizando a combinação 50 sementes/50 mL a 20ºC de quatro lotes de sementes de rúcula, cultivares Cultivada e Folha larga, em cada período de embebição.

Cultivares	Lotes	Períodos de embebição (h)						
		1	2	3	4	5	6	24
		50 sementes/50 mL/20°C						
Cultivada	1	89,4 a	95,6 a	100,2 a	107,1 a	102,3 a	113,5 a	117,4 a
	2	138,5 b	141,1 b	132,5 b	143,2 b	144,6 b	144,8 b	147,2 b
	3	93,6 a	97,8 a	101,4 a	103,4 a	107,4 a	99,7 a	117,6 a
	4	140,7 b	145,0 b	137,4 b	141,0 b	142,9 b	143,6 b	149,2 b
CV(%) = 4,0								
Folha Larga	5	78,2 a	83,2 a	84,8 a	96,6 a	102,2 a	107,8 a	112,5 a
	6	82,4 a	89,8 b	95,5 b	105,2 b	113,6 b	121,6 b	126,8 b
	7	94,3 b	96,4 b	99,9 b	102,8 b	114,8 b	123,4 b	127,0 b
	8	93,8 b	94,9 b	99,0 b	100,0 b	118,4 b	124,1 b	125,6 b
CV(%) = 4,4								

Letras distintas dentro da coluna diferem entre si pelo teste de Tukey, em 5% de probabilidade.

Tabela 3. Dados médios de condutividade elétrica (uS/cm/g) utilizando a combinação 50 sementes/50 mL a 25ºC de quatro lotes de sementes de rúcula, cultivares Cultivada e Folha larga, em cada período de embebição.

Cultivares	Lotes	Períodos de embebição (h)						
		1	2	3	4	5	6	24
		50 sementes/50 ml/25°C						
Cultivada	1	94,5 a	101,2 a	110,2 a	121,4 a	130,0 a	135,7 a	142,1 a
	2	141,3 b	145,7 b	130,4 b	153,6 b	154,8 b	158,2 b	164,3 b
	3	98,7 a	102,6 a	117,7 a	118,9 a	125,6 a	134,2 a	145,0 a
	4	152,9 c	162,1 c	168,8 c	180,7 c	190,3 c	194,5 c	203,6 c
C.V(%) = 3,4								
Folha Larga	5	88,0 a	92,3 a	102,3 a	114,1 a	122,3	130,2 a	139,4 a
	6	89,5 a	98,4 b	115,6 b	127,3 b	141,6 b	148,6 b	154,8 b
	7	110,5 b	112,7 c	127,4 c	147,8 c	150,2 c	155,7 c	166,2 c
	8	106,3 b	112,5 c	116,0 c	143,9 c	147,4 c	157,4 c	169,1 c
C.V(%) = 3,7								

Letras distintas dentro da coluna diferem entre si pelo teste de Tukey, em 5% de probabilidade.

Tabela 4. Dados médios de condutividade elétrica (uS/cm/g) utilizando a combinação 50 sementes/50 mL a 30ºC de quatro lotes de sementes de rúcula, cultivares Cultivada e Folha larga, em cada período de embebição.

Cultivares	Lotes	Períodos de embebição (h)						
		1	2	3	4	5	6	24
		50 sementes/50 ml/30°C						
Cultivada	1	96,5 a	105,4 a	115,2 a	124,8 a	132,6 a	139,5 a	144,2 a
	2	147,2 b	149,2 b	165,7 b	167,3 b	169,4 b	171,4 b	176,3 b
	3	100,1 a	106,3 a	112,4 a	122,4 a	134,5 a	145,1 a	147,9 a
	4	148,8 b	150,8 b	165,0 b	169,8 b	172,7 b	173,6 b	179,1 b
C.V(%) = 3,1								
Folha Larga	5	88,2 a	92,6 a	108,2 a	124,0 a	133,8 a	146,5 a	156,2 a
	6	106,1 b	114,3 b	120,4 b	141,3 b	155,4 b	164,2 b	176,1 b
	7	110,9 b	115,2 b	119,0 b	137,4 b	154,2 b	164,6 b	178,3 b
	8	109,7 b	118,9 b	120,5 b	135,9 b	147,0 b	160,2 b	174,0 b
C.V(%) = 3,3								

Letras distintas dentro da coluna diferem entre si pelo teste de Tukey, em 5% de probabilidade.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a bolsa concedida pelo CNPq e o apoio financeiro da UFERSA.

LITERATURA CITADA

BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília: SNDA/DNDV/CLAV, 1992. 365p.

LOEFFLER, T.M.; TEKRONY, D.M.; EGLI, D.B. The bulk conductivity test as an indicator of soy bean quality. **Journal of Seeed Technology**, v.12, n.1, p.37-53, 1988.

MURPHY, J.B.; NOLAND, T.L. Temperature effects on seed imbibition and leakage mediated by viscosity and membranes. **Plant Physiology**, v.69, n.2, p.428-431, 1982.

PERRY, D.A. Report of vigour test committee 1979-1980. **Seed Science and Technology**, v.9, n.1, p.115-126, 1981.

Cultivo do melão no sistema de plantio direto e convencional: Aspectos relacionados a produtividade e qualidade dos frutos

Ramonia Fernandes Ramos[1]; Doralice Fernandes[2]; Taliane Maria da Silva Teófilo[2]; Francisco Cláudio Lopes de Freitas[3], Leilson Costa Grangeiro[3], Hélida Campos de Mesquita[4]

[1]Bolsista do PICI/UFERSA -Graduanda do Curso de Agronomia na Universidade Federal Rural do Semi-árido (UFERSA) - BR 110 - Km 47 Bairro Pres. Costa e Silva- Mossoró - RN; - CEP 59625-900 – e-mail: ramoniaramos@yahoo.com.br; [2]Mestranda do Curso de Fitotecnia na UFERSA; [3]Prof. Adjunto da UFERSA; [4]Bolsista do PIBIC/CNPq - Graduanda do Curso de Agronomia na UFERSA.

RESUMO

Este trabalho tem como objetivos avaliar a produtividade e as características físico-químicas dos frutos de melão sob diferentes estratégias de manejo de plantas daninhas, nos sistemas de plantio direto e convencional. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, no esquema de parcelas subdivididas. As parcelas foram compostas por dois sistemas de plantio (plantio direto e convencional) e nas sub-parcelas sete sistemas de manejo (cobertura com mulching de polietileno; com capina aos 14 dias após o transplantio (DAT); aos 14 e 28 DAT; aos 14, 28 e 42 DAT; aos 28 DAT; aos 28 e 42 DAT; e testemunha sem capinas). A interferência de plantas daninhas na produtividade e qualidade de frutos do meloeiro foi mais intensa no sistema de plantio convencional com necessidade de realização de capinas até os 28 DAT, enquanto que no plantio direto, não houve necessidade de realização de capinas, com resultados equivalentes ao método mais usado pelos produtores, que é o filme de polietileno no sistema de plantio convencional.
Palavras-chave: *Cucumis melo* L; controle cultural; "mulching" de polietileno; qualidade de frutos.

ABSTRACT

CULTIVATION OF MELON IN THE NO-TILLAGE AND CONVENTIONAL: ASPECTS RELATED TO PRODUCTIVITY AND FRUIT QUALITY. This work aimed to evaluate the weeds interference on yield and quality of melon (*Cucumis melon L.*), it was carried out one experiment in a randomized block design in a split-plot, with four replications. The plots were composed of two planting systems (conventional and no tillage) and the sub-plots seven management systems (with coverage of polyethylene mulching, weeding with the 14 days after transplanting (DAT); 14 and 28 DAT; 14, 28 and 42 DAT; 28 DAT; 28 and 42 DAT, and without weeds control). The weeds interference in the yield and quality of melon fruits was bigger in conventional system, requesting weeds control until 28 DAT. In no tillage system there wasn't necessity of weeds control, with yield and quality equivalent to the method used by most producers (film of polyethylene in the conventional tillage system).
Keywords: *Cucumis melo L.*; cultural management; polyethylene mulching, quality of fruits.

INTRODUÇÃO

Dentre os principais fatores que afetam negativamente a produtividade e a qualidade dos frutos colhidos na cultura do meloeiro, destaca-se a interferência das plantas daninhas, que concorrem com a cultura por água luz e nutrientes. O controle das plantas daninhas no meloeiro tem sido realizado, predominantemente, com mulching sintético (lona de polietileno). Além de promover o controle das plantas daninhas, o mulching reduz a perda de água por evaporação. Por outro lado, tem custo elevado, tanto pela matéria prima quanto pela colocação, e promove elevação

da temperatura do solo, podendo comprometer a sobrevivência de micro e meso-organismos (TOMAZ, 2009).

Dentre as alternativas para se reduzir a infestação de plantas daninhas e perda de água por evaporação, destaca-se o sistema de plantio direto, que melhora as características físico-químicas do solo e reduz perdas por erosão.

O termo qualidade tem sido para melão relacionado com diferentes características como conteúdo de sólidos solúveis, firmeza da polpa, espessura da polpa, pH, vitamina C e aparências externa e interna, indicando aceitabilidade do produto pelo consumidor final. Portanto é de fundamental importância conhecer o efeito do sistema de plantio direto e convencional associados às estratégias de manejo de plantas daninhas nas características físico-químicas dos frutos de melão.

Este trabalho tem como objetivos avaliar a produtividade e as características físico-químicas dos frutos de melão sob diferentes estratégias de manejo de plantas daninhas, nos sistemas de plantio direto e convencional.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no campus da Universidade Federal Rural do Semi-árido (UFERSA), no município de Mossoró-RN, no período de setembro a dezembro de 2008. Nas parcelas com plantio convencional, o solo foi preparado por meio de aração e duas gradagens realizada uma semana antes do transplantio das mudas de melão.

O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, com quatro repetições, no esquema de parcelas subdivididas. Nas parcelas foram avaliados dois sistemas de plantio (plantio direto e plantio convencional) e nas sub-parcelas foram avaliados sete sistemas de manejo (cobertura com mulching de polietileno; capinas aos 14 dias após o transplantio (DAT); aos 28 DAT; aos 14 e 28 DAT; aos 28 e 42 DAT; aos 14, 28 e 42 DAT e testemunha sem capinas).

Nas parcelas com plantio direto, para obtenção da palhada, foi realizado em fevereiro de 2008, o plantio da cultura do milho, em consorciação com *Brachiaria brizanta*. Após a colheita do milho, a forrageira cresceu livremente até o mês de junho, quando foi feita dessecação da vegetação com 1,90 kg ha^{-1} do herbicida glyphosate. A massa seca de palhada verificada na ocasião do transplantio foi de seis t ha^{-1}. As sub-parcelas foram constituídas de uma fileira de 10 m de comprimento espaçada de 1,80m das demais. O transplantio melão amarelo (híbrido 06/01) foi feito com mudas, produzidas em bandejas de isopor com 200 células, espaçadas de 0,4m entre si, na fileira. A irrigação do experimento foi feita por sistema de gotejamento. Por ocasião do transplantio a adubação na cova, equivalente a 200 kg ha^{-1} de P_2O_5, usando como fonte o superfosfato simples. As adubações de cobertura foram feitas por meio de fertirrigação, aplicando-se 120 kg ha^{-1} de P_2O_5,

160 de KCL e 150 de N, tendo como fonte o MAP, cloreto de potássio e uréia, respectivamente, conforme doses usualmente praticadas pelos produtores da região.

Aos 65 dias após o transplantio, foram colhidos os frutos de oito plantas, aleatoriamente, em cada sub-parcela para obtenção do número de frutos por planta, massa média de frutos e produção por planta. As avaliações de qualidade de produção e pós-colheita foram realizadas em três frutos escolhidos aleatoriamente em cada sub-parcela, quando se avaliou as seguintes características: comprimentos longitudinal e transversal, espessura de polpa, firmeza da polpa, teor de sólidos solúveis totais (^{o}Brix), Vitamina C, Acidez Total Titulável, pH, espessura de polpa e índice de formato (comprimento longitudinal e transversal), conforme (CHITARRA, CHITARRA,2005). Os valores obtidos foram submetidos á analise de variância, pelo teste F a 5% de probabilidade, e os efeitos dos fatores sistema de cultivo e estratégia de controle de plantas daninhas e a interação entre eles, quando significativos, foram analisados pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCURSÕES

As principais espécies que ocorreram na área foram bredo (*Talinum paniculatum*), tiririca (*Cyperus rotundus*), capim-milhã (*Digitaria bicornis*), erva-de-rola (*Croton lobatu*s) e jitirana (*Merremia aegyptia*), sendo que maior acúmulo de massa deca, por ocasião da colheita foi verificado no sistema de plantio convencional, especialmente, no tratamento mantido sem capinas (Tabela 1). Os resultados, aqui observados, estão de acordo com Jakelaitis et al. (2003), que verificaram redução da infestação desta espécie através do sistema de plantio direto.

O número de frutos produzidos por planta, o pH, a vitamina C e a acidez total não foram influenciados pelo sistema de plantio, nem pela estratégia de manejo de plantas daninhas. Para as demais características avaliadas, verifica-se que no sistema de plantio convencional, tanto para características produtivas quanto qualitativas, melhores resultados foram obtidos nos tratamentos com filme de polietileno e capinas aos 14, 28 e 42 DAE e aos 14 e 28 DAE, indicando que a cultura do meloeiro não responde por capinas após os 28 DAE, enquanto que o tratamento sem capinas foi fortemente afetado pelas plantas daninhas.

No sistema de plantio direto a ocorrência de plantas daninhas foi muito baixa, em virtude da ausência de revolvimento no solo, aliada à barreira física imposta pela cobertura morta, fazendo com que não se verificasse efeito nas modalidades de controle para nenhuma das características relacionadas à produção e qualidade de frutos colhidos, evitando assim, a realização de capinas.

Quando se compara os sistemas de plantio dentro de cada modalidade de controle de plantas daninhas, constata-se que quando se aplica algum método de controle à produção e as características físico-químicas dos frutos não são influenciadas pela adoção do sistema de plantio

direto. Todavia, quando não se realiza nenhuma capina, verifica-se no sistema de plantio direto maior produtividade e melhor qualidade dos frutos colhidos em relação ao plantio convencional, como conseqüência da menor infestação de plantas daninhas no plantio direto, especialmente, para o teor de sólidos solúveis totais, que apresenta alta correlação positiva com o teor de açúcares e é uma importante característica na qualidade de frutos e hortaliças (PINHEIRO *et al.,* 1984). Tomaz (2008) verificou menor infestação de plantas daninhas e maior produtividade de frutos de meloeiro no sistema de plantio direto em relação ao convencional, para os tratamentos mantidos sem capinas.

Diante do exposto, podemos concluir que a interferência de plantas daninhas na produtividade e qualidade de frutos do meloeiro foi mais intensa no sistema de plantio convencional com necessidade de realização de capinas até os 28 DAE, enquanto que no plantio direto, não houve necessidade de realização de capinas, com resultados equivalentes ao método mais usado pelos produtores, que é o filme de polietileno no sistema de plantio convencional.

LITERATURA CITADA

CHITARRA, M. I. F.;CHITARRA, A. B. Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio. Lavras, MG: UFLA, 2005. 785p.

JAKELAITIS, A.; FERREIRA, L.R.; SILVA, A.A.; AGNES, E.L.; MIRANDA, G.V.; MACHADO, A.F.L. Efeitos de sistemas de manejo sobre a população de tiririca. **Planta daninha** vol.21 n°.1, p. 89-95, Viçosa Jan./Apr. 2003.

PINHEIRO, R. V. R.; MARTELETO, L. O.; SOUZA, A. C. G. de; CASALI, W. W. D.; CONDÉ, A. R. Produtividade e qualidade dos frutos de dez variedades de goiaba, em Visconde do Rio Branco, Minas Gerais, visando ao consumo ao natural e à industria-lização. **Revista Ceres**, v. 31, n. 177. 360-387, 1984.

TOMAZ, H. V. de Q. **Manejo de plantas daninhas crescimento e produtividade do meloeiro em sistemas de plantio direto e convencional.** Mossoró: Universidade Federal Rural do Semi-Árido Pró-Reitoria de Pós-Graduação, 2008. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia).

Tabela 1. Número de frutos por planta (NFP), Peso de fruto (PRF**),** produção planta (PRP), comprimento longitudinal (CL), comprimento transversal (CT), espessura de polpa (ESP), potencial hidrogeniônico (pH), firmeza de polpa (FP), sólidos solúvel total (SST), vitamina c (VITC), acidez (AC) de frutos de melão em função dos sistemas de plantio direto e convencional e diferentes estratégias de controle de plantas daninhas. Mossoró-RN, 2008.

SISTEMA DE PLANTIO	SISTEMA DE MANEJO		NFP	PF (kg)	PRP Kg planta^{-1}	CL (cm)	CT (cm)	ESP (cm)	pH	FP	SST	VITC	AC
Plantio Convencional	Filme de polietileno	-	1,00aA	2,11aA	2,11aA	18,24aA	16,7aA	4,14aA	6,63aA	3,78dA	10,71aA	14,42aA	0,21aB
	Capina aos 14 DAT	348,15bA	1,08aA	1,42abA	1,56abA	15,86abA	14,48bA	4,18aA	6,63aA	4,51cdA	9,19aA	15,09aA	0,2aA
	Capina aos 14 e 28 DAT	144,15cdA	1,08aA	1,93aA	2,16aA	17,36abA	15,9abA	3,74aA	6,5aA	4,34cdB	9,61aA	14,42aA	0,19aA
	Capina aos 14, 28 e 42 DAT	240,5bcA	1,25aA	1,88aA	2,31aA	17,28abA	16,2abA	3,86aA	6,54aA	4,4cdA	9,89aA	15,75aA	0,21aA
	Capina aos 28 DAT	19,91dA	1,08aA	1,36abA	1,47abA	14,66aB	14,3bA	3,26abA	6,51aA	5,46bA	10,06aA	15,74aA	0,21aA
	Capina aos 28 e 42 DAT	127,20cdA	1,00aA	1,43abA	1,43abA	15,05bA	14,52bA	4,01aA	6,53aA	5,18bcA	9,43aA	15,8aA	0,21aA
	S/ capina	638,59aA	1,00aA	0,66bB	0,65bB	9,96cB	9,58cB	1,66bB	6,5aA	6,68aA	5,20bB	14,98aA	0,18aA
Plantio direto	Filme de polietileno	-	1,00aA	2,44aA	2,67aA	19,10aA	16,28aA	.4,32aA	6,28aB	4,35aA	10,58aA	16,66aA	0,28aA
	Capina aos 14 DAT	5,51bB	1,17aA	1,78aA	1,93aA	17,12aA	15,04aA	3,8aA	6,20aB	4,82aA	10,04aA	17,48aA	0,23aA
	Capina aos 14 e 28 DAT	37bB	1,00aA	1,65aA	1,95aA	16,18aA	14,35aB	3,4aA	6,23aB	5,01aA	9,34aA	16,7aA	0,21aA
	Capina aos 14, 28 e 42 DAT	34,82bB	1,33aA	1.88aA	2,37aA	17,28aA	15,19aA	3,95aA	6,22aB	5,02aA	9,30aA	17,63aA	0,2aA
	Capina aos 28 DAT	3,95bA	1,08aA	1,82aA	1,82aA	16,29aA	15,09aA	3,8aA	6,33aA	4,92aA	9,97aA	17,69aA	0,23aA
	Capina aos 28 e 42 DAT	13,51bA	1,00aA	1,81aA	2,07aA	16,42aA	14,98aA	4,38aA	6,34aA	5,25aA	9,81aA	17,28aA	0,22aA
	S/ capina	186aB	1,08aA	1,65bA	1,93aA	16,10aA	14,7aA	3,57aA	6,21aB	5,0aB	10,07aA	16,72aA	0,23aA
	CV(%)		16,92	22,66	28,83	8,41	6,5	20,86	3,13	9,40	8,68	11,53	18,3

Nas as colunas, letras minúsculas comparam as modalidades de manejo de plantas daninhas dentro de cada sistema de plantio pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$) e letras maiúsculas, coparam sistemas de plantio, dentro de cada modalidade de manejo de plantas daninhas, pelo teste de F ($p \leq 0,05$),

Uso de plantas medicinais por estudantes da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, Rio Grande do Norte

Renan da Cruz Paulino[1]; Maria de Fátima Barbosa Coelho[2], Sandra Sely Silveira Maia[3], Gabrielly Paula de Sousa Azevedo Henriques[4]

[1]Bolsista PIBIC-Universidade Federal Rural do Semi Árido, Departamento de Ciências Vegetais. Km 47 da BR110. Pres. Costa e Silva, Mossoró-RN. renanesam@hotmail.com [2]Universidade Federal Rural do Semi Árido, Departamento de Ciências Vegetais. Km 47 da BR110. Pres. Costa e Silva, Mossoró-RN. coelhomfstrela@gmail.com [3]Pesquisadora DCR FAPERN/CNPq/UFERSA, sandrassm2003@yahoo.com.br [4]Aluna de Graduação do Curso de Agronomia da Universidade Federal do Semi-Árido (UFERSA), gaby_azevedo_@hotmail.com

RESUMO

O objetivo do presente estudo foi avaliar o conhecimento de estudantes universitários sobre o uso e utilização das plantas medicinais. O trabalho foi realizado na UFERSA, localizada no Município de Mossoró, Rio Grande do Norte, com 61 estudantes de diversos períodos e de vários cursos, nos quais foram entrevistadas 24 mulheres e 37 homens. Foram utililizadas entrevistas semi-estruturadas e a identificação das plantas citadas. 99,4% dos estudantes utilizam as plantas medicinais que se distribuíram em 41 famílias, 47 gêneros e 71 espécies (50 exóticas e 21 nativas). As famílias botânicas que apresentaram maior número de espécies foram: Lamiaceae (7 spp.), Euphorbiaceae (7 spp.), e Asteraceae (5 spp), e as espécies mais citadas foram: boldo (*Plectrantus barbatus*) indicado por 41% dos estudantes, marcela (*Egletes viscosa*) (21%) e goiabeira (*Psidium guajava*) (21%). Os agravos de saúde mais freqüentes foram os relacionados com o sistema digestivo (25%), respiratório (19%) e sistema nervoso (17%). A pesquisa confirmou que os estudantes possuem conhecimento sobre plantas medicinais, e que estes dados podem vir a contribuir com outras pesquisas no meio acadêmico.

Palavras-chave: medicina popular; etnobotânica; nordeste do Brasil.

ABSTRACT

MEDICINAL PLANTS USE BY STUDENTS FROM UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO, MOSSORÓ, RIO GRANDE DO NORTE. The objective of the present study was to evaluate the knowledge of university students on the use and use of the medicinal plants. The work was carried through in the UFERSA, located in the City of Mossoró, Rio Grande do Norte, with 61 students of diverse periods and some courses, in which 24 women and 37 men had been interviewed. Structuralized interviews had been used and the identification of the cited plants. 99.4% of the students use the medicinal plants that they had distributed themselves in 41 families, 47 genera and 71 species (50 exotic and 21 natives). The botanical families who had presented greater species number had been: The cited Lamiaceae (7 spp.), Euphorbiaceae (7 spp.), and Asteraceae (5 spp), and species more had been: boldo (*Plectrantus barbatus*) indicated by 41% of the students, marcela (*Egletes viscosa*) (21%) and goiabeira (*Psidium guajava*) (21%). The more frequent disease had been related with the digestive system (25%), respiratory (19%) and the nervous system (17%). The research confirmed that the students possess knowledge on medicinal plants, and that these data can come to contribute with other research in the academic.

Keywords: popular medicine; ethnobotany; northeast of Brazil

INTRODUÇÃO

O uso de plantas medicinais na cura de doenças é praticado há vários séculos, e esse uso, por sua vez, proporcionou ao homem o acúmulo de conhecimento que precisa ser resgatado, valorizado

e preservado. Os trabalhos de levantamento de uso de plantas medicinais podem subsidiar programas como o de "Farmácias Vivas" do Ceará, que nasceu como resultado da busca por uma metodologia que permitisse integrar a medicina tradicional com o uso científico de plantas medicinais disponíveis na região (MATOS, 2006). Este programa chegou até elaborar um guia fitoterápico como fonte de consulta e orientação para os profissionais de saúde especialmente médicos, farmacêuticos e enfermeiros (MATOS & LOPES, 2004).

Muitos dos estudantes da Universidade Federal do Semi-Árido - UFERSA são oriundos do meio rural, e ainda conservam o conhecimento proporcionado por seus pais e avós quanto às espécies de uso medicinal na região. O objetivo do presente estudo foi avaliar o conhecimento de estudantes universitários sobre o uso e utilização das plantas medicinais.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado na Universidade Federal Rural do Semi-Árido, localizada no Município de Mossoró, Rio Grande do Norte, com 61 estudantes de diversos períodos e de vários cursos, nos quais foram entrevistadas 24 mulheres e 37 homens. A metodologia utilizada no estudo foi uma pesquisa qualitativa através de entrevistas semi-estruturadas com os estudantes da Universidade. A identificação das espécies foi feita a partir da descrição dos alunos, identificação dos próprios alunos, e ajuda de bibliografia especializada (LORENZI & MATOS, 2008).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dos 61 estudantes pesquisados 99,4% responderam que utilizavam e apenas 0,6% nunca utilizou plantas medicinais. As plantas medicinais distribuíram-se em 42 famílias, 47 gêneros e 71 espécies (50 exóticas e 21 nativas). O número de espécies reportadas comparou-se a levantamentos etnobotânicos feito em comunidades rurais (RODRIGUES & GUEDES, 2006; COSTA-NETO & OLIVEIRA, 2000). As famílias botânicas que apresentaram maior número de espécies foram: Lamiaceae (7 spp.), Euphorbiaceae (7 spp.), e Asteraceae (5 spp), onde as espécies mais citadas foram: boldo (*Plectrantus barbatus*) indicado por 41% dos estudantes, marcela (*Egletes viscosa*) (21%) e goiabeira (*Psidium guajava*) (21%). Verificou-se que as plantas são provenientes dos quintais domésticos (50%), adquiridas em comércio (33%) e em vegetação natural (17%). As partes das plantas mais usadas foram as folhas (49%), os frutos (13%) e as cascas (8%). Os agravos de saúde mais freqüentes foram os relacionados com o sistema digestivo (25%), respiratório (19%) e sistema nervoso (17%).

Tabela 1. Relação das espécies de uso medicinal reportadas pelos alunos da UFERSA-Mossoro-RN.

Família/espécie	Nome popular	Usos
ALLIACEAE		
Alium sativum L.	Alho	Gripe, sudorífico
AMARANTHACEAE		
Alternanthera brasiliana (L.) Kuntze	Penicilina	Antiinflamatório.
ANACARDIACEAE		
Anacardium occidentale L.	Cajueiro	Cicatrizante, antiinflamatório.
Myracrodruon urundeuva (Engl.) Fr. All.	Aroeira	Inflamações, cicatrizante.
Spondias mobim L.	Cajarana	Prostatite
ANNONACEAE		
Annona muricata L.	Graviola	Câncer de próstata, rinite alérgica.
Annona squamosa L.	Pinha/ata	Rinite alérgica.
APIACEAE		
Anethum graveolens L	Endro	
Coriandrum sativum L.	Coentro	Dor de barriga.
Pimpinella anisum L.	Erva doce	Calmante
ARECACEAE		
Cocos nucifera L.	Coqueiro	Cicatrizante, antiinflamatório, desobstruidor nasal.
Copernicia prunifera (Miller)H.E.Moore	Carnaúba	Diarréia.
ASTERACEAE		
Bacharis trimera (Less.) DC.	Carqueja	Ressaca.
Chamomilla recutia (L.) Rauschert	Camomila	Gripe, dor de barriga, calmante, insônia, enxaqueca.
Cynara scolymus L	Alcachofra	Dor de barriga
Egletes viscosa (L.) Less.	Macela	Dor de barriga, carminativo.
BIGNONIACEAE		
Tabebuia impetiginosa (Mart. Ex. DC.) Standl.	Ipê-roxo	Câncer
BRASSICACEAE		
Nasturtium officinale R. Br	Agrião	Gripe
BROMELIACEAE		
Ananas comosus L. Merril	Abacaxi	Digestivo, pedra nos rins, dor de garganta, garganta irritada
CACTACEAE		
Melocactus zehntneri (Britton & Rose) Luetzelburg	Coroa de frade	Gripe.
CAPPARACEAE		
Cleome affinis DC.	Muçambê	Gripe.
CAPRIOFILACEAE		
Sambucus australis Cham. & Schltdl.	Sabugueiro	Antitérmico.
CARICACEAE		
Carica papaya L.	Mamoeiro	Constipação, dor de barriga.
CHENOPODIACEAE		
Chenopodium ambrosioides L.	Mastruz	Espectorante, gripe, pancada.
Beta vulgaris L	Beterraba	Anemia
COMBRETACEAE		
Combretum leprosum Mart.	Mofumbo	Tosse, gripe, dor de garganta.
CONVOLVULACEAE		
Ipomeae asarifolia (Desr.) Roem. & Schult.	Salsa	Coceira
Operculina macrocarpa(L.) Urb.	Batata-de-purga	Depurativo do sangue, anti-helmíntico
CRASSULACEAE		
Bryophyllum pinata (Lam.) Oken	Malva-corama, courama	Tumor ("cabeça de prego"), azia, dor de garganta, antiinflamatório.
CURCUBITACEAE		
Luffa operculata(L.) Cogn.	Cabacinha	Rinite alérgica e sinusite, abortivo.
CYPERACEAE		

Cyperus esculentus L.	Junco	Emenagogo.
EUPHORBIACEAE		
Jatropha gossypiifolia L.	Pião roxo	Dedo desmintido, cicatrizante.
Jatropha molissima (Pohl.) Baillon	Pião bravo	Verruga.
Cnidoscolus philacanthus (Müll. Arg.) Pax & L. Hofffm.	Faveleira	Cicatrizante, verruga
Croton sonderianus Müll. Arg.	Marmeleiro	Dor de barriga
Croton sp.	Velame	Reumatismo.
Croton zentneri Pax. &K.Hoffm.	Canelinha	Febre e moleza no corpo
Euphorbia tirucali L.	Avelós	Verruga
LAMIACEAE		
Mentha sp.	Hortelã	Gripe, digestivo, dor de cabeça, garganta inflamada, asma, cólica.
Peumus boldus Molina	Boldo do chile	Dor de cabeça
Plectrantus amboinicus (Lour.) Spreng.	Malvarisco	Gripe
Plectranthus barbatus Andr.	Boldo	Dor de barriga, diarréia, dor de cabeça, fígado, calmante, gripe.
Rosmarinus officinalis	Alecrim	Gripe, dor de garganta.
LEGUMINOSAE CAESALPINIOIDEAE		
Bauhinia sp.	Pata-de-vaca	Diabetes, colesterol.
Chamaecrista hispidula (Vahl) H. S. Irwin & Barneby	Melosa	Gripe, cansaço, catarro no peito.
Senna sp.	Sena	Distúrbio intestinal
Tamarindus indica L.	Tamarindo	Candidíase, dor de dente.
LEGUMINOSAE PAPILIONOIDEAE		
Amburana cearensis (Allem.) A. C. Smith	Cumaru	Rinite, sinusite, "estalecido", alergia, cicatrizante, diarréia.
LILIACEAE		
Aloe vera L.	Babosa	Gripe, feridas na pele,, gastrite, úlcera, queda de cabelo.
LINACEAE		
Linum usitatissimum L.	Linhaça	Inflamação nos rins
LYTHRACEAE		
Punica granatum L.	Romã	Dor de garganta, inflamação na garganta, rouquidão.
MALPIGHIACEAE		
Malpighia emarginata DC.	Acerola	Gripe, cicatrizante e antiinflamatório.
MALVACEAE		
Malva parviflora L.	Malva	Espinhas
MUSACEAE		
Musa sp.	Bananeira	Gripe, garganta inflamada, cicatrizante, hemorragia de dente.
MYRTACEAE		
Eucalyptus sp.	Eucalípto	Febre, dor de cabeça, gripe e sinusite.
Psidium guajava L.	Goiabeira	Dor de barriga, diarréia.
OLACACEAE		
Ximenia americana L.	Ameixa	Inflamação, inflamação nos ovários, cicatrizante.
PASSIFLORACEAE		
Passiflora edulis Sims	Maracujá	Calmante, pressão alta.
PHILLANTHACEAE		
Philantus niruri L.	Quebra-pedra	Dor nos rins, pedra nos rins.
POACEAE		
Cymbopogon citratus Stapf	Capim santo	Gripe, má digestão, calmante e pra dor de cabeça.
RHAMNACEAE		
Ziziphus joazeiro Mart.	Juazeiro	Cárie, limpeza de dentes
RUBIACEAE		
Morinda citrifolia L.	Noni	Várias doenças.
RUTACEAE		
Citrus limon (L.) Burm. F.	Limão	Gripe, dor de garganta, maus odores e caspa.

Citrus aurantium L.	Laranjeira	"Mal estar na barriga", dor de cabeça, calmante, desobstruidor nasal.
SAPOTACEAE		
Siderixylon obtusifolium (Humb. ex Roem. & Schult.) T.D. Penn.	Quixabeira	Antiinflamatório.
SOLANACEAE		
Solanum licopersicum L.	Tomate	Furúnculos.
TURNERACEAE		
Turnera ulmifolia L.	Chanana	Gripe.
VERBENACEAE		
Lippia alba (Mill.) Brow.	Cidreira/ erva cidreira	Dor de barriga, calmante, insônia, gripe.
Lippia sidoides Cham.	Alecrim-pimenta	Antisséptico
VIOLACEAE		
Hybanthus calceolaria (L.) Oken	Papaconha	Gripe, febre.
ZINGIBERACEAE		
Alpinia zerumbet (Pers.) B.L. Burtt & R.M. Sm.	Colônia	Dor na coluna, inflamação.
Não identificada	Capitão	Espectorante
Não identificada	Torém	Doenças renais.

É interessante destacar que as plantas mais citadas pelos entrevistados são espécies que já tiveram algum estudo ou ação farmacológica comprovada, tais como, a goiaba, boldo e a macela; e que já são muito usadas pela medicina tradicional. E que as famílias Lamiaceae e Euphorbiaceae têm um número grande de espécies e são encontradas tanto em regiões temperadas, como nas tropicais, além disso, possui diversas plantas com compostos bioativos muito utilizadas na medicina popular, ao redor do mundo (LORENZI & SOUZA, 2008).

A pesquisa confirmou que os estudantes possuem conhecimento sobre plantas medicinais, e que estes dados podem vir a contribuir com outras pesquisas futuras no meio acadêmico relacionados a este assunto, bem como utilizar esse conhecimento para o desenvolvimento de assistência médica baseada no fornecimento de plantas medicinais dentro da própria instituição.

LITERATURA CITADA

COSTA-NETO, E.M.; OLIVEIRA, M.V.M. The use of medicinal plants in the county of Tanquinho, state of Bahia, northeastern Brazil. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais.** v.2, n.2, p.1-8, 2000.

LORENZI, H.; MATOS, F.J.A. **Plantas medicinais do Brasil: nativas e exóticas.** 2ed Nova Odessa, SP, Instituto Plantarum, 2008.

MATOS, F.J.A. O projeto farmácias-vivas e a fitoterapia no nordeste brasileiro. **Revista de Ciências Agroveterinárias.** v.5, n. esp.1, p.23-28, 2006.

MATOS, F.J.A.; LOPES, A.E.C. **Guia fitoterápico.** Prefeitura municipal de Fortaleza: programa farmácias vivas. 2004, 75p.

RODRIGUES, A.C.C.; GUEDES, M.L.S. Utilização de plantas medicinais no povoado Sapucaia, Cruz das Almas - Bahia. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais.** v.8, n. 2, p.1-7, 2006.

Espécies de uso medicinal relatadas em estudos fitossociológicos e florísticos no Rio Grande do Norte

Renan da Cruz Paulino[1]; Maria de Fátima Barbosa Coelho[2]; Sandra Sely Silveira Maia[3]

[1]Universidade Federal Rural do Semi Árido - Departamento de Ciências Vegetais - Bolsista PIBIC, Km 47 da BR 110, Pres. Costa e Silva, Mossoró-RN, email: renanesam@hotmail.com; [2]UFERSA, Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia. Cx. Postal 137, CEP. 59625-900 E-mail:coelhomfstrela@gmail.com ; [3]UFERSA - Departamento de Ciências Vegetais - Bolsista FAPERN, E-mail:sandrassm2003@yahoo.com.br

RESUMO

O Rio Grande do Norte é um estado que devido as suas características de solo, clima e geologia possui uma grande diversidade de formações vegetais. Cada formação possui plantas com características medicinais, servindo muitas vezes para as comunidades como um meio bastante eficaz de cura das enfermidades. O objetivo deste trabalho foi caracterizar as espécies existentes nas matas potiguares que são utilizadas na medicina popular. Foram reunidos estudos fitossociológicos e florísticos na caatinga seridó (3), na caatinga hiperxerófila (2), em mata atlântica (1) e em vegetação de transição entre as províncias fitogeográficas atlântica e das caatingas (1). Nesses trabalhos foram obtidos os dados de freqüência relativa, densidade relativa, dominância relativa e índice de valor de importância. A partir das indicações terapêuticas das plantas foi calculada a Importância Relativa de cada planta de acordo com Bennett e Prance. Foram relatadas 167 espécies de angiospermas, distribuídas em 50 famílias e 120 gêneros. Entre estas, as plantas medicinais distribuíram-se em 36 famílias, 63 gêneros e 77 espécies. Verificou-se que 27 espécies medicinais apresentaram um alto valor de importância relativa (RI>1,0) e muitas destas são utilizadas em farmácias como produto manufaturado.
Palavras-chave: fitossociologia; etnobotânica; nordeste do Brasil

ABSTRACT

The Rio Grande do Norte is a state that had its soil characteristics, climate and geology possesss a great diversity of vegetal formations. Each formation has plants with medicinal characteristics, serving many times for the communities as a sufficiently efficient way of cure them diseases. The objective of this work was to characterize the existing species in the bushes potiguares that they are used in the popular medicine. Floristic composition and phytosociological structure studies in caatinga had been congregated seridó (3), in caatinga hiperxerófila (2), Atlantic forest (1) and vegetation of transistion between the fitogeográficas provinces Atlantic and of caatingas (1). In these works the data of relative frequency had been gotten, relative density, relative dominancy and index of value of importance. From the therapeutical indications of the plants the Relative Importance of each plant was calculated in accordance with Bennett and Prance. 50 families and 120 genera had been told to 167 angiosperma species. Between these, the medicinal plants had been distributed in 36 families, 63 genera and 77 species. It was verified that 27 medicinal species had presented one high value of relative importance (RI> 1,0) and many of these are used in pharmacies as manufactured product.
Key words: phytosociological structure; ethnobotany; northeast of Brazil

INTRODUÇÃO

O Rio Grande do Norte é um estado que devido suas características de solo, clima e formações geológicas possui uma grande diversidade de formações vegetais. Cada formação vegetal possui plantas com características medicinais, servindo muitas vezes para comunidades como um meio bastante eficaz de cura das enfermidades.

Na tentativa de ressaltar a importância sobre o conhecimento etnobotânico para a conservação e uso sustentável dos recursos vegetais inúmeros trabalhos têm utilizado de metodologias de compilação de dados, registro e uso de diversas ferramentas como os levantamentos florísticos e fitossociológicos. Os dados de levantamentos fitossociológicos, permitem fazer correlações que possibilitem inferir sobre o grau de manejo do fragmento estudado (ARAÚJO & FERRAZ, 2004). Santos et al. (2008) a partir de 20 levantamentos fitossociológicos na caatinga nordestina analisou a riqueza e distribuição das plantas arbóreas úteis. Em Pernambuco, Silva & Albuquerque (2005) com o objetivo de analisar a importância relativa das espécies arbóreas medicinais da caatinga pernambucana, utilizaram-se também de levantamentos florísticos e fitossociológicos. Este trabalho foi realizado com objetivo de avaliar as espécies existentes nas matas potiguares que são úteis na medicina.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram reunidos estudos fitossociológicos e florísticos realizados no Rio Grande do Norte, sendo três na caatinga seridó (CAMACHO, 2001; SANTANA & SOUTO, 2006; AMORIM, 2005). Dois levantamentos em caatinga hiperxerófila (SILVA, 2007; PESSOA, 2008) sendo que este último comparou dois ambientes, reserva legal e antropizado. Um levantamento em mata atlântica (OLIVEIRA et al., 2001) e um em vegetação de transição entre as províncias fitogeográficas atlântica e das caatingas (CERASTO, 2004).

Depois foram buscadas na literatura as espécies que possuem referência quanto a propriedades medicinais (ALBUQUERQUE et al., 2007; LORENZI & MATOS, 2008) e de acordo com as indicações terapêuticas das plantas, foi calculada a Importância Relativa (IR) de cada espécie de acordo com Bennett & Prance (2000):

IR = NSC + NP, onde:

NSC= número de sistemas corporais (genitourinário, gastrointestinal, etc.). É dado pelo número de sistemas corporais tratados por uma determinada espécie (NSCE) sobre o número total de sistemas corporais tratados pela espécie mais versátil.

NSC = NSCE/NSCEV

NP= Número de propriedades (por ex: analgésico, antiinflamatório, etc.), é o número de propriedades atribuídas para uma determinada espécie (NPE) sobre o número total de propriedades atribuídas à espécie mais versátil (NPEV).

NP = NPE/NPEV

Depois de obtidos todos os resultados sobre importância relativa de cada planta, foi feito um RANK das espécies colocados em ordem decrescente dos resultados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram relatadas 167 espécies de angiospermas, distribuídas em 50 famílias e 120 gêneros. Entre estas, as plantas medicinais distribuíram-se em 36 famílias, 63 gêneros e 77 espécies. As famílias que possuíram maior número de indivíduos foram: Mimosaceae (9 spp.), Euphorbiaceae (7 spp.), Caesalpinaceae (7 spp.), Anacardiaceae (4 spp.), Fabaceae (4spp.). Os gêneros mais numerosos foram: *Mimosa* e *Caesalpinia* (3spp.), e *Cordia*, *Bauhinia*, *Capparis*, *Erythroxylum*, *Cnidoscolus*, *Croton*, *Piptadenia* com 2 spp. Verificou-se que 27 espécies de plantas (Tabela 1) das 77 medicinais apresentaram um alto valor de importância relativa (RI>1,0).

Tabela 1. Relação das espécies de uso medicinal mais importantes no Rio Grande do Norte.

Espécie	RI	Espécie	RI
Amburana cearensis Allemão	1,91	*Polygala violaceae* Aul.	0,61
Anadenanthera colubrina (Vell.) Brenan	1,90	*Strychnos parvifolia* DC.	0,60
Anacardium occidentale L.	1,77	*Allamanda blanchetii* A. DC.	0,57
Myracrodruon urundeuva Fr. All.	1,76	*Acacia bahiensis* Benth.	0,56
Caesalpinia ferrea Mart.	1,71	*Byrsonima gardnerana* Juss.	0,56
Tabebuia impetiginosa (Mart. ex DC.) Standl.	1,65	*Chamaesyce hyssopifolia* (L.) Small	0,56
Cereus jamacaru DC.	1,62	*Cordia globosa* (Jacq.) Humb., Bompl. & Kunth.	0,56
Boerhavia diffusa L.	1,51	*Manihot glaziovii* Müll. Arg.	0,56
Maytenus rigida Mart.	1,47	*Byrsonima sericea* DC.	0,51
Combretum leprosum Mart.	1,47	*Lecythis pisonis* Cambess.	0,51
Zizyphus joazeiro Mart.	1,43	*Cadiospermum halicacabum* L.	0,47
Caesalpinia pyramidalis Tul.	1,42	*Piptadenia viridifora* (Kunth) Benth.	0,42
Casearia sylvestris Sw.	1,42	*Cecropia glaziovi* Snethlage	0,42
Bauhinia cheilantha D. Dietr.	1,38	*Bauhinia pentandra* (Bong.) Vogel ex Steud.	0,42
Macfadyena unguis-cati (L.) Gentry	1,27	*Guettarda platypoda* DC.	0,37
Croton sonderianus Müll. Arg.	1,23	*Richardia grandiflora* (Cham. & Schltdl.)	0,33
Mimosa tenuiflora (Willd.) Poir.	1,19	*Licania rigida* Benth.	0,28
Sideroxylon obtusifolium (Roem. & Schult.) T.D. Penn.	1,19	*Tapirira guianensis* Aubl.	0,28
Coutarea hexandra Schum.	1,19	*Ceiba glaziovii* (Kuntze) K. Schum.	0,28
Aspidosperma pyrifolium Mart.	1,14	*Cnidoscolus quercifolius* Pohl ex Baill.	0,28
Commiphora leptophloeos (Mart.) J.B. Gillett.	1,10	*Mimosa acutistipula* Benth.	0,28
Lantana camara Linn.	1,05	*Erythroxylum revolutum* Mart.	0,28
Ximenia americana L.	1,04	*Chloroleucon foliolosum* Benth.	0,28
Capparis jacobinae Moric. ex Eichl.	1,04	*Schrankia leptocarpa* DC.	0,28
Jatropha mollissima (Pohl.) Baill.	1,04	*Allophylus edulis* (A. St.-Hil.) Niederl.	0,28
Cnidoscolus phyllacanthus (M.A.) Pax et K. Hoffm.	1,04	*Pisonia tomentosa* Casar.	0,28
Marsypiantes chamaedrys (Vahl) Kuntze	1,00	*Passiflora cincinnata* Mast.	0,23
Cordia leucocephala (Jacq.) Humb., Bompl. & Kunth.	0,99	*Agonandra brasiliensis* Benth. & Hook.	0,14
Spondias mombin L.	0,94	*Apuleia leiocarpa* J.F. Macbr.	0,14
Capparis flexuosa (L.) L.	0,90	*Auxemma glazioviana* Taub..	0,14
Croton moritibensis Baill.	0,85	*Bromelia plumiari* (E. Morren) L.B. Sm.	0,14
Bowdichia virgilioides Kunth.	0,80	*Caesalpinea bracteosa* Tul..	0,14
Conchospermum vitifolium (Willd.) Spreng.	0,80	*Campomanesia aromatica* Griseb.	0,14
Protium heptaphyllum March.	0,76	*Centrosema brasilianum* (L.) Benth.	0,14
Mimosa caesalpiniifolia Benth.	0,75	*Erythroxylum pungens* O. E. Schulz	0,14
Copaifera cearensis Huber ex Ducke	0,75	*Piptadenia stipulacea* (Benth.) Ducke	0,14
Hancornia speciosa Gomes	0,75	*Psidium guianensis* SW	0,14
Passiflora foetida L.	0,75	*Trema micrantha* (L.) Blume	0,14
		Senna trachypus (Benth.) H. S. Irwin & Barneby	0,14

De acordo com Oliveira (2006) em um levantamento da flora do estado de acordo com o acervo do "Herbário Dárdano de Andrade Lima" (MOSS), o Rio Grande do Norte apresenta mais ou menos 1185 espécies de angiospermas pertencentes a 111 famílias e 487 gêneros. Isso denota

ainda a pouca representatividade dos levantamentos florísticos e fitossociológicos. Deve ser levado em consideração que o levantamento feito por esse autor incluía todos os tipos de hábitos (ervas, lianas, árvores e arbustos), enquanto os levantamentos fitossociológicos possuem um padrão de inclusão na amostragem como DNS>3 cm e PAP>10 cm, e dessa forma muitas plantas não entraram na amostragem fitossociológica e consequentemente no presente estudo.

Diversas espécies relatadas são utilizadas em farmácias como produto manufaturado: *Anacardium occidentale* L. (Anacardiaceae), *Myracrodruon urundeuva* Allemão (Anacardiaceae), *Caesalpinia ferrea* Mart. (Caesalpinaceae), *Amburana cearensis*, (Allemão) A. C. Sm. (Fabaceae), *Caesaria sylvestris* Sw. (Flacourtiaceae), *Anadenanthera columbrina* (Vell.) Brenan. (Mimosaceae), *Ziziphus joazeiro* Mart. (Rhamnaceae) e *Sideroxylon obtusifolium* (Roem & Shult.) T. D. Penn. (Sapotaceae) (MELO, 2009).

Este estudo proporcionou a base para o inicio das pesquisas em conservação das espécies de plantas medicinais de maior importância do estado do Rio Grande do Norte, contudo são ainda necessários mais estudos florísticos, fitossociológicos, etnobotânicos, dentre outros que visem dar suporte a conservação e uso sustentável da biodiversidade.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq e a FAPERN pelas Bolsas concedidas aos autores.

LITERATURA CITADA

ALBUQUERQUE, U.P. P.; MEDEIROS, P. M.; ALMEIDA, A. L. S.; MONTEIRO, J. M.; LINS-NETO, E. M. F.; MELO, J. G.; SANTOS, J. P. Medicinal plants of the caatinga (semi-arid) vegetation of NE Brazil: A quatitative approach. **Journal of Ethnopharmacology,** v**.**114, p.325–354, 2007.

AMORIM, I.L.; SAMPAIO, E.V.S.B.; ARAÚJO, E.L. Flora e estrutura da vegetação arbustivo-arbórea de uma área de caatinga do Seridó, RN, Brasil. **Acta Botânica Brasílica**, v.19, n.3, p.615-623, 2005.

ARAÙJO, E. L.; FERRAZ, E. M. N. Amostragem de vegetação e índices de diversidade. In: ALBUQUERQUE, U. P. & LUCENA, R. F. P. **Métodos e Técnicas na Pesquisa Etnobotânica.** Recife: Livro Rápido/ NUPEEA, 2004. cap. 4, p.89-138.

BENNETT, B.C.; PRANCE, G.T. Introduced plants in the indigenous pharmacopoeia of Northern South America. **Economic Botany,** v.54, p.90–102, 2000.

CAMACHO, R.G.V. **Estudo fitofisiográfico da caatinga do Seridó – Estação Ecológica do Seridó, RN.** 2001, 130p. (Tese de Mestrado) – Universidade de São Paulo.

CERASTO, L.A.; SOARES, J.J. Variações florística e estrutural e relações fitogeográficas de um fragmento de floresta decídua no Rio Grande do Norte, Brasil. **Acta Botânica Brasílica.** v.18, n.2, p.203-218, 2004.

LORENZI, H.; MATOS, F.J.A. **Plantas medicinais do Brasil: nativas e exóticas.** 2ed Nova Odessa, SP, Instituto Plantarum, 2008.

MELO, J.G., AMORIM, E.L.C., ALBUQUERQUE, U.P. Native medicinal plants commercialized in Brazil – priorities for conservation. **Environmental Monitoring and Assessment.** v.156, p.567-580, 2009.

OLIVEIRA, O.F. **Diversidade e Conservação da Flora do Rio Grande do Norte.** In: REUNIÃO NORDESTINA DE BOTÂNICA, 29, 2006. Palestra, Mossoró: UERN, 2006. CD Rom.

OLIVEIRA, Z.L.; SANTOS JÚNIOR, E.C.B.; FELICIANO,A.L.P.; MARANGON,L.C.; CARVALHO, A.J.E. Levantamento Florístico e Fitossociológico de um Trecho de Mata Atlântica na Estação Florestal Experimental de Nísia Floresta – RN. **Brasil Florestal**, n.71, p.22-30, 2001.

PESSOA, M.F. GUERRA, A.M.N.M.; MARACAJÁ, P.B.; LIRA, J.F.B.; DINIZ FILHO, E.T. Estudo da cobertura vegetal em ambientes da caatinga com diferentes formas de manejo no assentamento Moacir Lucena, Apodi – RN. **Caatinga**, v.21, n.3, p.40-48, 2008.

SANTANA, J.A.S.; SOUTO, J.S. Diversidade e Estrutura Fitossociológica da Caatinga na Estação Ecológica do Seridó-RN. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v.6, n.2, p.232-242, 2006.

SANTOS, J.P.; ARAÚJO, E. L.; ALBUQUERQUE, U. P. Richness and distribution of useful woody plants in the semi-arid, region of northeastern Brazil . **Journal of Arid Environments.** v.72, p.652–663, 2008.

SILVA, A.C.O.; ALBUQUERQUE, U.P. Wood medicinal plants of the caatinga in the state of Pernambuco (Northeast Brasil). **Acta Botânica Brasílica.** v.19, n.1, p.17-26, 2005.

SILVA, M.L. **Levantamento Florístico dos Remanescentes de Caatinga da Fazenda Experimental Rafael Fernandes, Mossoró-RN.** 2007, 27p. Monografia (Graduação e Agronomia) Universidade Federal Rural do Semi-Árido.

Fotossíntese e transpiração do tomate "Mariana" em duas condições de cultivo: cobertura e não cobertura do solo com polipropileno preto

Rômulo Magno Oliveira de Freitas; Maria Zuleide de Negreiros; Jeferson Luiz Dallabona Dombroski; Alinne Menezes Soares; Welder de Araújo Rangel Lopes; Antônio de Pádua Araújo.

UFERSA, Departamento de Ciências Vegetais, BR 110, km 47, C. P. 137, 59625-900;Mossoró,RN.
e-mail: romulomagno_23@hotmail.com; jeferson@ufersa.edu.br ; zuleide@ufersa.edu.br

RESUMO

O trabalho teve como objetivo avaliar a fotossíntese e a transpiração do tomate "Mariana" em duas condições de cultivo: cobertura e não cobertura do solo com polipropileno preto. A biomassa seca e a área foliar foram avaliados à mesma época das medições de fotossíntese e transpiração. A fotossíntese foi mensurada com auxílio de um medidor de fotossíntese LICOR 6400, regulado para fornecer 400µmol de CO_2 e 1500 µmol.m-^{2}.s^{-1} de PAR e a transpiração por um porômetro de difusão dinâmica modelo AP-4 (Delta-T devices) . Os dados foram submetidos à análise de variância após verificação da homocedasticia dos erros. As médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey a 5%. De acordo com o que foi discutido pode-se concluir que o tratamento TNT apresentou tendência a ter uma maior transpiração diária e o tratamento SC obteve os maiores valores de fotossíntese e EUA, embora não tenham sido verificadas diferenças estatísticas.
Palavras-chave: *Lycopersicon esculentum* Mill; índices fisiológicos; mulching.

ABSTRACT

PHOTOSYNTHESIS AND TRANSPIRATION OF 'MARIANA' TOMATO UNDER TWO CULTIVATION CONDITIONS: WITHOUT MULCHING AND WITH THE SOIL COVERED WITH BLACK NONWOVEN POLYPROPYLENE. This work had the objective of evaluating the photosynthesis and the transpiration of 'Mariana' tomato under two cultivation conditions: without mulching (SC) and with the soil covered with black nonwoven polypropylene (TNT). The dry biomass and leaf area were evaluated at the same time as the photosynthesis and the transpiration. The photosynthesis was mensurated with a LICOR 6400 photosynthesis system, set to produce 400µmol de CO_2 and 1500µmol.m-^{2}.s^{-1} PAR. The transpiration was mensurated with a dynamic diffusion porometer model AP-4 (Delta-T devices). The data was submitted to a variance analysis after the verification of errors homocedasticy. The treatments means were compared by the Tukey's test in a 5% level of confidence. The treatments SC and TNT showed the tendency for a higher mean for transpiration. The SC treatment showed the highest photosynthesis and water use efficiencies values, although it wasn't observed any statistical difference between the treatments.
Keywords: *Lycopersicon esculentum* Mill; physiological indexes; mulching.

INTRODUÇÃO

O Nordeste brasileiro apresenta ótimas condições para o cultivo de tomate, com destaque para os estados da Bahia, Pernambuco e Ceará, que contribuíram, em 2005, com 38, 34 e 18%, respectivamente, do total produzido na Região (IBGE, 2007). O Rio Grande do Norte, apesar das condições climáticas adequadas, não alcançou, ainda, produção suficiente para evitar a importação de outros estados. A busca por melhor ambiente para o cultivo de tomate para consumo *in natura* utilizando cultivares de dupla aptidão tem sido o foco principal de alguns produtores do Rio Grande

do Norte. Desse modo, há 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. Como cobertura do solo, o agrotêxtil preto se mostrou eficiente no controle de plantas daninhas em alface (Reghin *et al*., 2002). Considerando o tomate industrial para o consumo *in natura*, em virtude da inexpressiva área de cultivo desta hortaliça no Rio Grande do Norte, faltam estudos sobre o crescimento e desenvolvimento da cultura em função do tipo de cobertura do solo. Em especial faltam informações sobre como as respostas fisiológicas das plantas são afetadas pelas técnicas de cultivo, como a fotossíntese e a transpiração. O trabalho teve como objetivo avaliar a fotossíntese e a transpiração do tomate "Mariana" em duas condições de cultivo: cobertura e não cobertura do solo com polipropileno preto.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na WG FRUTICULTURA, Sítio Sumidoro – Zona Rural município de Baraúna-RN. O município de Baraúna está localizado a latitude sul de 5º 05`, longitude 37º 38` a oeste de Greenwich e tem 95,0 m de altitude. A cultivar usada foi a "Mariana", tipo italiano, de ciclo precoce, alta produtividade e frutos grandes (peso entre 160 e 180g). O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados completos, com quatro repetições. Na parcela, os tratamentos constituíram de dois sistemas de cultivo, sem cobertura do solo (SC) e com cobertura com tecido-não tecido de polipropileno preto (TNT). As mudas permaneceram em ambiente protegido e foram transplantadas no estádio de quatro a seis folhas verdadeiras, 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 24m^2 totalizando 84 plantas (28 em cada fileira) por parcela com 24 plantas úteis. Após a instalação do sistema de irrigação, o TNT foi colocado sobre os camalhões correspondentes às fileiras de plantas nas parcelas dos tratamentos com cobertura do solo. As extremidades do TNT foram fixadas com o próprio solo dos camalhões. As medições das taxas fotossintéticas foram feitas com auxílio de um medidor de fotossíntese LI-6400 (LI-COR Biosciences), aos 71 dias após o transplantio, amostrando-se uma planta por parcela. Os teores de CO_2 foram fixados em 400µmoles.m^2.s^{-1} e a intensidade luminosa em 1500µmoles de fótons.m^2.s^{-1}. As leituras foram feitas entre 08:00 e 11:00 da manhã de um dia com boa insolação (entre 400 e 2200 µmol.m-^{2}.s^{-1} de PAR). As medições de transpiração foram feitas com auxílio de porômetro de difusão dinâmica modelo AP-4 (Delta-T devices). Curvas diárias de transpiração foram elaboradas a partir da leitura de uma folha bem iluminada (pela manhã) por sub-parcela em seis horários (de duas em duas horas), iniciando-se às seis horas da manhã. Juntamente com a primeira leitura, as folhas foram marcadas com auxílio de uma fita colorida numerada, e as leituras posteriores foram feitas nas

mesmas folhas e na mesma seqüência inicial. Esses dados foram transferidos para um computador pessoal e foram elaboradas curvas diárias de transpiração e calculadas as taxas de fotossíntese e a EUA para cada uma das plantas avaliadas. Os valores obtidos nas repetições foram então comparados com os valores obtidos entre os tratamentos, para verificação do efeito dos tratamentos. A análise do crescimento foi feita na mesma data da medição de fotossíntese e da transpiração. A área foliar foi mensurada pelo método do disco, e corrigida por um coeficiente determinado após uma análise de regressão de valores de área obtidos pelo método do disco e por análise de imagens (R^2 = 0,98). A biomassa foi mensurada após secagem em estufa de circulação forçada de ar a 65C por 72 horas. Os valores obtidos nas repetições foram então comparados com os valores obtidos entre os tratamentos, para verificação do efeito dos tratamentos. Foram determinadas as médias e testadas a homocedastia e a normalidade dos resíduos e feita a análise das variâncias. Para a comparação das médias, foi utilizado o teste de Tukey a 5% .

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A tabela 1 mostra os valores de área foliar, massa seca e número de folhas dos dois tratamentos. O tratamento com TNT apresentou tendência de maior produção de massa seca da planta, sendo que esse foi estatisticamente igual ao tratamento SC. Esses resultados também foram observados para a massa seca das folhas, ramos flores e frutos. Em área foliar e número de folhas os tratamentos TNT e SC também tiveram resultados semelhantes.

Tabela 1. Valores médios para os parâmetros, massa seca da planta (folhas, ramos, flores, frutos) , área foliar e número de folhas, comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5%. UFERSA, Mossoró – RN, 2008.

Médias Tratam.	Plantas (g)	Folha (g)	Ramos (g)	Flores (g)	Frutos (g)	Foliar (cm^2)	Número de folhas
Sem cobertura	294,07 b	154,66 b	54,18 b	16,93 a b	68,29 b	37022,49 b	176,00 b
TNT	335,85 b	176,00 b	62,53 b	19,16 b	78,16 b	42336,36	184,75 b

Na figura 1 são encontrados os valores das taxas de fotossíntese. Não foram verificadas diferenças significativas entre os tratamentos. As maiores de taxas de fotossíntese foram em média de 28,5 $\mu molCO_2.m^{-2}.s^{-1}$ no SC e 26,65 $\mu molCO_2.m^{-2}.s^{-1}$ no TNT. Esses valores são muito superiores aos observados por Wamser et al. (2006), para 16 cultivares de tomate (maior média de 16,53 $\mu molCO_2.m^{-2}.s^{-1}$). Os resultados mostram uma tendência de valores maiores de fotossíntese para os tratamentos SC com relação ao TNT. A maior produtividade do tratamento TNT sobre o

tratamento SC pode ser devida à maior área foliar do último, compensando a menor taxa fotossintética do tratamento TNT. Apesar das diferenças não serem significativas ao nível de 5% pelo teste de Tukey, a tendência das médias acompanham os valores observados para a biomassa, indicando a possibilidade de ocorrência de erro do tipo 2 na análise dos dados.

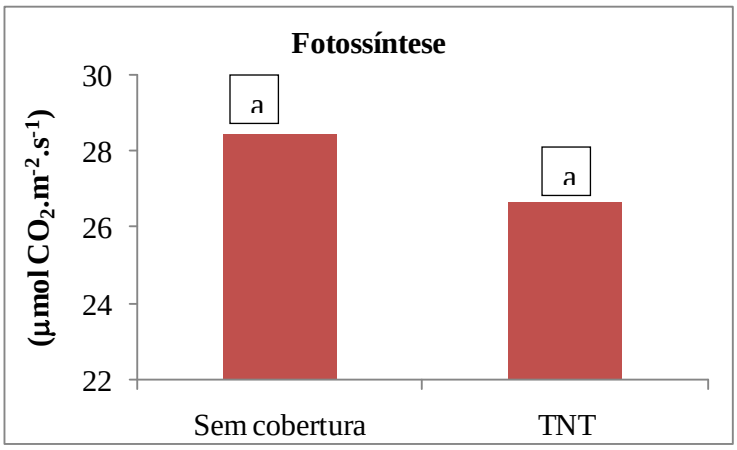


Figura 1. Fotossíntese do cultivar "Mariana" em dois tratamentos (cobertura e não cobertura do solo com polipropileno preto). UFERSA. Mossoró-RN, 2008.

As figuras 2 e 3 mostram respectivamente os valores da transpiração diária e da EUA dos tratamentos SC e TNT. Durante todo o dia, o TNT apresentou transpiração superior ao SC, tendo obtido os maiores valores aproximadamente as 12:00 horas, isso pode ser explicado pelo fato desse horário serem encontradas as maiores temperaturas e luminosidade, respectivamente, 35,8°C e 3030 µmol.m-$^{-2}$.s^{-1} de PAR . A EUA apresentou comportamento semelhante à fotossíntese,

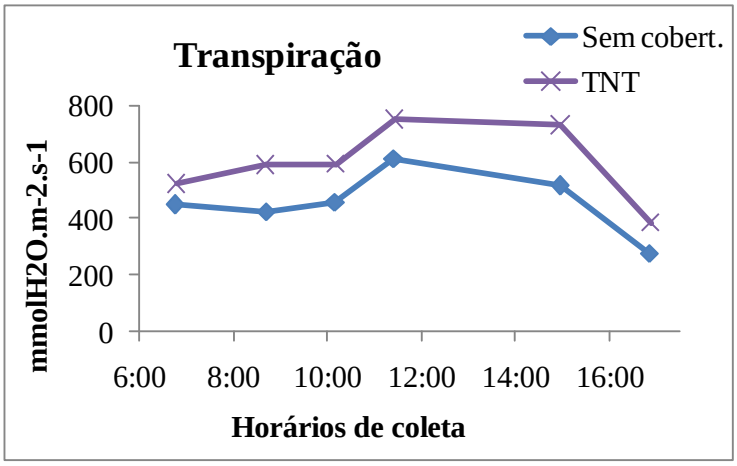


Figura 2. Transpiração diária do cultivar "Mariana" em dois tratamentos (cobertura e não cobertura do solo com polipropileno preto). UFERSA. Mossoró -RN, 2008.

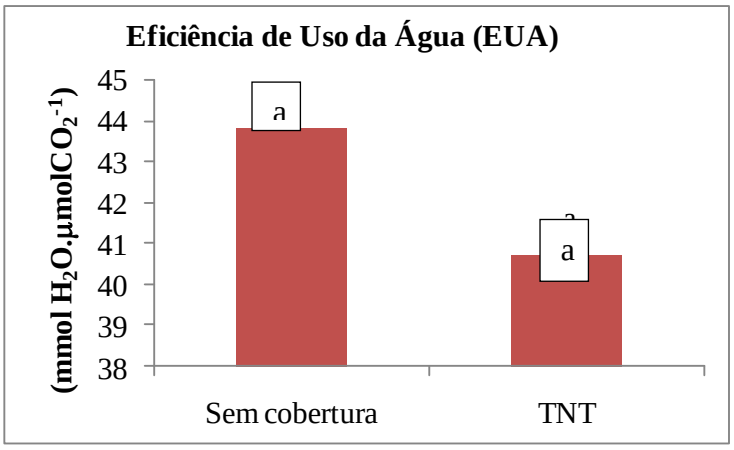


Figura 3. Eficiência do uso da água do cultivar "Mariana" em dois tratamentos (cobertura e não cobertura do solo com polipropileno preto). UFERSA. Mossoró-RN, 2008.

De acordo com o que foi discutido pode-se concluir que o tratamento TNT apresentou tendência a ter uma maior formação de biomassa, e transpiração diária e o tratamento SC obteve os maiores valores de fotossíntese e EUA, embora não tenham sido verificadas diferenças significativas ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

LITERATURA CITADA

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). 2004. Disponível em <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 03 de abr. 2009.

REGHIN, M. Y; PURÍSSIMO, C; DALLA PRIA, M; FELTRIM, A. L; FOLTRAN, M. A. 2002. 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.

SANTOS, S. C. L.. **Produção e qualidade de melão cantaloupe influenciado por coberturas do solo, agrotêxtil e lâminas de irrigação no período seco**. 2005.Mossoró: ESAM. 84p (Dissertação de Mestrado).

WAMSER A.F.; MUELLER, S.; ARGENTA, L.C.. Taxa fotossintética e transpiratória em diferentes estratos do dossel de 16 cultivares de tomate. **Agropecuária Catarinense**, v.19, n.3. 2006.

AGRADECIMENTOS

Os autores são gratos ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelo apoio financeiro para a pesquisa e pela bolsa de Iniciação Científica do estudante Rômulo Magno Oliveira de Freitas.

Software de catalogação de doenças e produtos para a cultura do meloeiro

Ruana L' Rúbia Gurgel de Oliveira[1], Alessandro Muras de Oliveira Pino[2], Jonathan Pinheiro Falcão de Andrade[3], Rui Sales Junior[4], Izabel Macedo Guimarães[1]

Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA) -Dept° de Ciências Vegetais, CP 137, CEP 59.625-900, Mossoró-RN; [1]Bolsista CNPq; [2]Eng. Agrônomo; [3]Graduando em Ciências da Informática; [4]Bolsista de Produtividade em pesquisa do CNPq. E-mail: jrrui@hotmail.com

RESUMO

Foi desenvolvido um *software* (*freeware*) nas linguagens HTML, Javascript, CSS, PHP, SQL; sendo executado dentro de um ambiente especializado (servidor Web). O *software* possui informações que serão alimentadas com dados atualizados, textos e fotografias, dos problemas fitossanitários encontrados na cultura do meloeiro.
Palavras-chaves: *Cucumis melo*; melão; *Software*; doenças; pragas.

ABSTRACT

SOFTWARE CATALOG OF DISEASES AND PRODUCTS FOR THE MELON. A software (freeware) was developed in HTML, Javascript, CSS, PHP and SQL languages, been executed within a specialized environment (Web server). The software provides information that will be fed with current data, texts and photographs, of the plant health problems found in the melon cultivate.
Keywords: *Cucumis melo*; muskmelon; software; diseases; pest.

INTRODUÇÃO

O melão (*Cucumis melo* L.) é uma olerícola muito apreciada e de grande aceitação no mundo. Nos últimos anos, a área cultivada com essa cultura tem se expandido muito. Ultimamente, a Região Nordeste corresponde a cerca de 95% da produção no Brasil, tendo os estados do Rio Grande do Norte, Ceará, Bahia e Pernambuco como maiores produtores, sendo o Rio Grande do Norte responsável por 50% da produção nacional (SENAR, 2007).

No Brasil, a produção do melão, em 2005, somou 352.742 t, sendo o Estado do Rio Grande do Norte responsável por 160.303 t; o Ceará 117.937 t; Pernambuco 25.325 t; e Bahia 25.325 t. (IBRAF, 2005).

Na produção de melão, verifica-se uma deficiência de manejo desde o plantio até a colheita, principalmente nas práticas fitossanitárias. [...] Deve-se ressaltar, que as aplicações, também, são realizadas sem nenhuma medida de proteção para os operadores e com produtos, que na maioria das vezes, são recomendados pelos balconistas de casas de insumos agrícolas e não pelos técnicos da assistência técnica (BRAGA SOBRINHO et al., 2008).

Tendo em vista a escassez de informações atualizadas na área fitossanitária referente a informações sobre as formas de controles de problemas fitossanitários na cultura do meloeiro, em

especial controle químico, tais como informações sobre produtos químicos registrados para a respectiva cultura e doenças (bióticas e abióticas) associadas; foi desenvolvida uma pesquisa direcionada para a catalogação dos problemas fitossanitários encontrados para a respectiva cultura, sintetizando as informações de forma fácil e ágil para servir como referência para os profissionais de Agronomia.

Este trabalho apresentou como objetivo desenvolver um *software* de acesso livre (*freeware*), onde o banco de dados foi alimentado com dados atualizados dos problemas fitossanitários encontrados na cultura do meloeiro, assim como textos e fotografias dos sintomas, formas de controle, produtos e ingredientes ativos registrados para a cultura; que irá servir de subsídio de consulta para os produtores e, ou, profissionais da área.

O programa de gerenciamento de dados foi desenvolvido nas linguagens HTML, Javascript, CSS, PHP, SQL. O *software* foi executado dentro de um ambiente especializado (servidor Web). O banco de dados poderá ser, quando necessário, alimentado periodicamente com novas informações.

O *software* permitirá a adição de novas culturas, assim como o incremento ou remoção de outros dados instantaneamente, sendo caracterizado como um sistema dinâmico. A edição será feita através de um *software* de fácil utilização, que permitirá ao(s) administrador(es) atualizar todo o conteúdo presente. O *software* conta com ferramentas adicionais, tais como: sistema de cálculo do volume de calda, disposto na seção "controle químico"; contato com o administrador, para esclarecimento de questionamentos e discussões; cadastro de usuários em *newsletter*; enquetes, sistema de busca e notícias.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram coletados dados atualizados das doenças encontradas na cultura do meloeiro, assim como os respectivos produtos e ingredientes ativos registrados para a cultura. Foram inseridas fotografias de campo, dos sintomas ou sinais existentes nas plantas acometidas por algum tipo de doença. Também, foram disponibilizados outros dados referentes aos produtos registrados, tais como: dosagem, classificação toxicológica, ingredientes ativos, número de registro, manuseio etc.; e um sistema de cálculo prático do volume da solução para preparo em tanque (volume de calda) através da entrada de dados básicos requeridos para realização do mesmo, apresentado em forma de uma cartilha virtual prática, com instruções claras e ilustradas para o usuário realizar a coleta dos dados necessários solicitado pelo *software*.

Para o desenvolvimento do *software* foram utilizados diversos programas, dentre eles: Adobe Dreamweaver, *software* especializado em desenvolvimento Web dinâmico; Adobe Fireworks, s*oftware* especializado em desenvolvimento de design para Web; Mozilla Firefox,

Navegador (b*rowser*) apto a operar com websites da Web 2.0; Microsoft Windows, plataforma operacional onde os anteriores programas estão instalados; Servidor WAMP, Servidor Windows+Apache+MySQL+PHP5 (*Framework* para se trabalhar com toda a estrutura Web com PHP e MySQL).

No *software* foram utilizadas as seguintes tecnologias: PHP, Linguagem de programação de alto nível para Web; SQL, Linguagem de alto nível para consultas de banco de dados; HTML, Linguagem de markup para Web; CSS, Linguagem específica para tratar de estilos da Web 2.0; Javascript, Linguagem de programação de alto nível para Web. Vale ressaltar que as três últimas tecnologias citadas fazem parte da Web 2.0, uma ideologia que trata de facilitar a mobilidade no acesso aos sites.

Foram seguidos os passos para a criação do sistema: Reunião de todas as necessidades do sistema; Conclusão de uma solução viável dentro dos métodos possíveis; Criação do *layout* do *software*; Transformação do *layout* em HTML; Estudo e distribuição do banco de dados, tabelas e campos, e da forma que serão utilizados; Dinamização do HTML com o PHP e MySQL (integração); Aplicação da camada de programação de usuário (Javascript); Hospedagem e execução do sistema dentro de um ambiente especializado (servidor Web).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O *layout* principal apresenta os acessos para as informações acerca das culturas, no menu esquerdo, apresentando as culturas cadastradas, como modelo. Também mostra o acesso às notícias, cadastro em *newsletter*, e os demais *links* úteis e acesso às ferramentas descritas no trabalho. Ao acessar o menu "culturas", terá as informações principais da mesma, como também a expansão de um sub-menu mostrando as categorias das doenças apresentadas: Doenças, pragas, plantas daninhas e deficiências nutricionais. Cada sub-menu constará de uma listagem com as opções a serem consultadas da respectiva opção escolhida. Cada item listado será um link para informações detalhadas da doenças biótica ou abiótica que esteja sendo consultada, constando de informações técnicas detalhadas.

O *layout* de detalhamento da cultura apresenta as principais subdivisões das doenças bióticas e abióticas da cultura correspondente, além da apresentação inicial com informações e imagem da cultura em consulta. Logo abaixo, permanece sempre visível as últimas notícias inseridas no sistema.

O *script* de *zoom* foi construído em Javascript permite observar as imagens de sintomas e, ou, sinais do banco de dados da respectiva cultura e doença; com mais detalhes, através de *zoom* ativado ao "clicar" na imagem. Há possibilidade de navegar entre as imagens sem a necessidade de

finalizar o *zoom* e selecionar outra imagem, apenas utilizando botões de navegação apresentados. O *software* o seu acesso à nível de administrador, onde todos os dados do banco de dados apresentados podem ser adicionados, removidos ou alterados pelos administradores do sistema, como também, permite cadastrar novos administradores para terem acesso ao mesmo.

Como resultado da interação das linguagens de programação apresentadas, e adição das informações obtidas da cultura do meloeiro através da catalogação das doenças bióticas e abióticas, a obtenção de fotografias em campo, obteve-se o *software* concluído em sua versão *beta*, enfatizando que trata-se de um sistema dinâmico, possibilitando aos administradores adicionar, remover ou alterar qualquer informação contida no *software* pertencente à estrutura do banco de dados, através do "painel de controle".

O *software* é de livre uso de produtores, profissionais, estudantes, ou qualquer indivíduo que deseje e, ou, necessite das informações contidas no site, sendo caracterizado como *freeware*. Encontra-se disponível na *Internet* através do endereço: "http://www.agrofacil.com.br", possibilitando o seu acesso através de um *browser* (navegador) compatível.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem 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.

LITERATURA CITADA

BRAGA SOBRINHO et al. **Produção integrada de melão.** Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical; Banco do Nordeste do Brasil, 2008. 338 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE FRUTAS. **Exportações 2005.** Disponível em: <http://brazilianfruit.org> Acesso em: 19 abr. 2009.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM RURAL (SENAR). **Cultivo de melão**: manejo, colheita, pós-colheita e comercialização. Brasilia: 2007.

Padrão de Variabilidade dos Teores de Fósforo e de Potássio em um Argissolo do Município de Mossoró-RN

Thiago de Araújo Sousa[1]; Fábio Henrique Tavares de Oliveira[2]; Antônia Rosimeire da Cruz Silva[3]; Cybelle Barbosa e Lima[4] & Márcio Matoso de Pontes [1]

[1]Graduando em agronomia e bolsista PIBIC/UFERSA, UFERSA, Mossoró-RN. E-mail: sousa.thyago@gmail.com.

[2]Professor da UFERSA e orientador do Programa PIBIC/PICI/UFERSA, Mossoró-RN. E-mail: fabio@ufersa.edu.br.

[3]Mestranda em Ciência do Solo, UFERSA, Mossoró-RN. E-mail: agro_meirinha@hotmail.com.

[4]Mestre em Fitotecnia, UFERSA, Mossoró-RN. E-mail: cybellebarbosa@hotmail.com.

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivos conhecer a variabilidade dos teores de fósforo (P) e de potássio (K) do solo e suas implicações na estimativa do número de amostras simples de solo para formar uma amostra composta representativa. Realizaram-se três séries de amostragem constituídas de 36 amostras simples por série em um Argissolo. A partir da Terra Fina Seca ao Ar (TFSA) das 36 amostras simples de solo da primeira série de amostragem (área de 6.480 m^2), foram retiradas ao acaso sub-amostras para simular a formação de seis tipos de amostras compostas de solo formadas por diferentes números de amostras simples de solo, sendo: 3 compostas de 4 simples, 3 de 8, 3 de 14, 3 de 20, 3 de 28 e 3 compostas de 36 simples, para determinação dos teores de P e de K. Para o P, a variância só diminuiu quando o tamanho da área amostrada diminuiu de 8.100 m^2 para 225 m^2 e, para o K, essa diminuição só foi verificada quando o tamanho da área amostrada diminuiu de 225 m^2 para 6,25 m^2. Os teores médios de P e de K avaliados em uma área de solo estimada a partir da média aritmética dos resultados das amostras simples de solo foram iguais aos estimados a partir da análise química da amostra composta de solo. O aumento do número de amostras simples para formar uma amostra composta não influenciou as médias dos teores de P e de K do solo.

Palavras-chave: análise de solo; amostra simples; amostra composta.

ABSTRACT

STANDARD VARIABILITY OF PHOSPHORUS AND POTASSIUM IN AN ULTISOL OF THE DISTRICT OF MOSSORÓ-RN. This study aimed to know the variability of phosphorus (P) and potassium (K) of the soil and its implications for estimating the number of single samples of soil to form a representative composite sample. There were three sets of sampling consisted of 36 single samples per series in a Ultisol. From the Earth Fine Air-dried (EFAD) of 36 single soil samples from the first series of sampling (area of 6480 m^2) were taken at random sub-samples to simulate the formation of six types of composite samples of soil formed by different numbers of single soil samples, where 3 composed of 4 simple, 3 of 8, 3 of 14, 3 of 20, 3 of 28 and 3 composed of 36 simple to determine the levels of P and K. For P, the variance was reduced when the size of the sampled area decreased from 8100 m^2 to 225 m^2 and for K, this reduction was only seen when the size of the sampled area decreased from 225 m^2 to 6.25 m^2. The concentration of P and K measured in an area of soil estimated from the mean of the results of single soil samples were equal to those estimated from the chemical analysis of the composite sample of soil. The increase in the number of single samples to form a composite sample did not influence the mean levels of P and K soil.

Key-words: soil testing; simple sampling; composite sampling.

INTRODUÇÃO

As recomendações de calagem e adubação para as culturas são feitas com base na interpretação de análises químicas de amostras compostas de solo, partindo-se do princípio de que o resultado de uma amostra composta representa a fertilidade média da área a ser amostrada.

O uso da amostra composta de solo para avaliação da fertilidade do solo baseia-se na hipótese de que a fertilidade média estimada a partir da análise química da amostra composta é semelhante àquela estimada a partir da média aritmética dos resultados das amostras simples (Alvarez V. & Guarçoni M., 2003; Oliveira et al., 2007). Guarçoni M. et al. (2006), observaram que a variabilidade dos índices de fertilidade do solo em uma área de 1,288 m^2 foi semelhante à variabilidade estimada para uma grande área de solo (talhão aparentemente homogêneo), demonstrando que a variabilidade é intensa e ocorre a curtas distâncias no solo. Portanto, se espera que o número de amostras simples necessário para formar uma amostra composta representativa seria o mesmo tanto em uma parcela experimental como em um talhão aparentemente homogêneo.

Este trabalho teve como objetivos: 1) Conhecer a variabilidade dos teores de fósforo (P) e de potássio (K) do solo e suas implicações na estimativa do número de amostras simples de solo para formar uma amostra composta representativa, 2) Demonstrar que a fertilidade média de uma área de solo estimada a partir da média aritmética dos resultados das amostras simples de solo é semelhante àquela estimada a partir da análise química da amostra composta de solo, 3) Testar a hipótese de que a variabilidade de uma determinada característica química do solo, dentro de uma unidade de amostragem, não diminui com a diminuição do tamanho da área.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram coletadas amostras de um Argissolo, localizado no município de Mossoró, RN. Realizaram-se três séries de amostragem constituídas de 36 amostras simples por série. Neste solo foi demarcada uma área de 90 x 90 m, que foi dividida em 36 quadrados de 15 x 15 m. No centro de cada quadrado foi retirada uma amostra simples de solo da camada de 0–20 cm de profundidade, com o auxílio de um enxadeco, perfazendo o total de 36 amostras simples. Dentro da área de 90 x 90 m, foi demarcado um quadrado de 15 m de lado, o qual foi subdividido em 36 quadrados de 2,5 m de lado. No centro de cada um desses quadrados foi coletada uma amostra simples de solo da camada de 0-20 cm de profundidade, perfazendo o total de 36 amostras simples. Foi realizada uma terceira série de amostragem, pois um dos quadrados de 2,5 m de lado foi subdividido em 36 quadrados de 0,42 m de lado, sendo coletada uma amostra simples de solo no centro de cada quadrado. Ao todo, foram coletadas 108 amostras simples de solo.

As 108 amostras simples de solo coletadas foram conduzidas para o Laboratório de Fertilidade do Solo e Nutrição de Plantas da UFERSA, onde foram secas ao ar e passadas em peneira de 2 mm de malha para determinação dos teores de P e de K, de acordo com Embrapa (1997). Para cada uma das duas séries de amostragem, foram calculadas a média, a variância e o coeficiente de variação para os teores de P e de K do solo. Em seguida, serão testadas as diferenças entre as variâncias e entre as médias dos teores de P e de K, pelos testes F de Fisher e t de Student, respectivamente. Também foi determinado o número mínimo de amostras simples necessário para formar uma amostra composta representativa, através da fórmula: $n = [(t_{tab}.CV)/f]^2$, onde n é o número ideal de amostras simples necessária para a formação de uma amostra composta representativa, t_{tab} é o valor de t tabelado para □ = 5 % e g.l = 35, CV é o coeficiente de variação da característica avaliada e f é o erro que será admitido em torno da média verdadeira (20 %).

A partir da Terra Fina Seca ao Ar (TFSA) das 36 amostras simples de solo da primeira série de amostragem (área de 8.100 m^2), foram retiradas ao acaso sub-amostras para simular a formação de seis tipos de amostras compostas de solo formadas por diferentes números de amostras simples de solo, sendo: 3 compostas de 4 simples, 3 de 8, 3 de 14, 3 de 20, 3 de 28 e 3 compostas de 36 simples, para determinação dos teores de P e de K.

Para testar a hipótese de que os valores médios dos teores de P e de K do solo calculados a partir da média aritmética dos resultados das amostras simples são semelhantes àqueles estimados a partir da análise química da amostra composta, foi realizado um experimento no delineamento inteiramente casualizado, contendo 12 tratamentos e 3 repetições, totalizando 36 unidades experimentais. Os tratamentos resultaram da combinação fatorial entre seis "tamanhos de amostras compostas" (4, 8, 14, 20, 28 e 36 amostras simples para formar uma amostra composta) x duas formas de avaliação do valor médio dos teores de P e de K do solo (média aritmética dos teores de P e de K analisados nas amostras simples e análise química da amostra composta). Por meio de análise de variância e de regressão foram testados os efeitos dos fatores em estudo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As médias dos teores de P e de K diminuíram com a diminuição do tamanho da área amostrada, tanto quando a área diminuiu de 8.100 m^2 para 225 m^2 e quando a área diminuiu de 225 m^2 para 6,25 m^2 (Tabela 1). No caso da variabilidade, o P e o K se comportaram de maneira diferente. Para o P, a variância só diminuiu quando o tamanho da área amostrada diminuiu de 8.100 m^2 para 225 m^2 e, para o K, essa diminuição só foi verificada quando o tamanho da área amostrada diminuiu de 225 m^2 para 6,25 m^2 (Tabela 1). Considerando que o coeficiente de variação é a melhor medida para

expressar a variabilidade dos teores de P e de K no solo, verifica-se que os valores de CV não apresentaram uma tendência de variação com o aumento ou diminuição do tamanho da área amostrada (Tabela 1).

Tabela 1 - Média, variância e coeficiente de variação para os teores de fósforo e de potássio em um Argissolo, em função do tamanho da unidade de amostragem

Parâmetro	Tamanho da unidade de amostragem (m^2)/ distância entre os pontos amostrados (m)		
	8.100 / 15	225 / 2,5	6,25 / 0,42
	Fósforo disponível		
Média[(1)] (mg dm^{-3})	1,48 a	0,94 b	0,59 c
Variância[(2)] (mg dm^{-3})^2	0,3389 a	0,1149 b	0,1456 b
Coeficiente de variação (%)	39,2	36,0	64,9
"Tamanho ideal" da amostra composta[(3)]	15,8	13,4	43,4
	Potássio disponível		
Média[(1)] (mg dm^{-3})	72,1 a	61,9 b	40,7 c
Variância[(2)] (mg dm^{-3})^2	352,06 a	496,10 a	54,67 b
Coeficiente de variação (%)	26,0	36,0	18,2
"Tamanho ideal" da amostra composta[(3)]	7,0	13,4	3,4

[(1)]Médias seguidas de mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste t de Student a 5 %. [(2)]Variâncias seguidas de mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste F. [(3)]Refere-se ao número ideal de amostras simples a serem retiradas para formar uma amostra composta representativa, calculado pela expressão $n = [(t_{tab} \cdot CV)/f]^2$, em que t_{tab} é o valor de t tabelado para $\alpha = 5$ % e G.L = 35, CV é o coeficiente de variação da característica avaliada e f é o erro admitido em torno da média verdadeira (20 %).

Tabela 2. Teores de fósforo e potássio em um Argissolo, avaliados pela média aritmética de resultados de análises químicas de amostras simples e pela análise química da amostra composta, em função do número de amostras simples coletadas para formar uma amostra composta

Número de amostras simples por amostra composta	Forma de avaliação do teor médio do nutriente no solo	
	Média aritmética[(1)]	Amostra composta[(2)]
	Teor de fósforo disponível (mg dm^{-3})	
4	1,44	1,59
8	1,52	1,73
14	1,47	1,82
20	1,99	1,45
28	1,45	1,41
36	1,39	1,73
Média[(3)]	1,54 a	1,62 a
Modelo ajustado:	[(4)]	$\hat{y} = \bar{y} = 1{,}62$
	Teor de potássio disponível (mg dm^{-3})	
4	71,3	68,5
8	76,6	71,4
14	66,9	63,5
20	72,6	71,7
28	73,1	74,9
36	72,1	68,5
Média[(3)]	72,1 a	69,8 a
Modelo ajustado:	$\hat{y} = \bar{y} = 72{,}1$	$\hat{y} = \bar{y} = 69{,}8$

[(1)]Analisou-se quimicamente cada amostra simples separadamente e se calculou a média aritmética dos resultados. Os resultados apresentados são médias de três repetições [(2)]Analisou-se quimicamente apenas uma amostra composta. Os resultados apresentados são médias de três repetições. [(3)]Médias seguidas de mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste F. [(4)]Embora a análise de variância tenha revelado efeito significativo para o número de amostras simples por amostra composta (NAS), nenhum modelo se ajustou aos dados.

Os teores médios de P e de K avaliados em uma área de solo estimada a partir da média aritmética dos resultados das amostras simples de solo foram iguais aos estimados a partir da análise química da amostra composta de solo (Tabela 2). O aumento do número de amostras simples para formar uma amostra composta não influenciou as médias dos teores de P e de K do solo (Tabela 2).

LITERATURA CITADA

ALVAREZ V., V.H.; GUARÇONI M., A. Variabilidade horizontal da fertilidade do solo de uma unidade de amostragem em sistema plantio direto. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.27, p.297-310, 2003.

EMBRAPA. **Manual de métodos de análise de solo**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1997. 212p.

GUARÇONI M, A.; ALVAREZ V., V.H.; NOVAIS, R.F.; CANTARUTTI, R.B.; LEITE, H.G.; FREIRE, F.M. Definição da dimensão do indivíduo solo e determinação do número de amostras simples necessário à sua representação. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.30, p. 943-954, 2006.

OLIVEIRA, F.H.T.; ARRUDA, J.A.; SILVA, I.F.; ALVES, J.C. Amostragem para avaliação da fertilidade do solo em função do instrumento de coleta das amostras e de tipos de preparo do solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 31, p.973-983, 2007.

Coeficiente de cultura do melão utilizando-se dois níveis de salinidade da água de irrigação

Vágna da C. Pereira[1]; José Espínola Sobrinho[2]; José F. de Medeiros[3]; Talyana K. de Melo[4]; Djanira Costa de Freitas[5]; Marcos de Sousa Campos[6]

[1]Universidade Federal Rural do Semi-Árido - BR 110 – km 47, Mossoró, RN, CEP 59625-900 - Aluna de Graduação em Agronomia - Bolsista do PICI/UFERSA – Mossoró/RN - E-mail: vagnaufersa@yahoo.com.br; [2] Universidade Federal Rural do Semi-Árido - Eng. Agrônomo - Prof. Doutor - Depto. de Ciências Ambientais e Tecnológicas - UFERSA – Mossoró/RN; [3] Universidade Federal Rural do Semi-Árido - Eng. Agrônomo - Prof. Doutor - Depto. de Ciências Ambientais e Tecnológicas - UFERSA – Mossoró/RN; [4] Universidade Federal Rural do Semi-Árido – Mestranda em Irrigação e Drenagem – Mossoró/RN; [5] Universidade Federal Rural do Semi-Árido – Aluna de Graduação em Agronomia – Bolsista do PIBIC/CNPq – UFERSA – Mossoró/RN; [6] Universidade Federal Rural do Semi-Árido – Aluno de Graduação em Agronomia – Bolsista do PICI/UFERSA – Mossoró/RN.

RESUMO

Com o objetivo de determinar o coeficiente de cultura do melão submetido a dois níveis de salinidade da água de irrigação (S1 = 0,65 e S5 = 4,73 $dS.m^{-1}$), 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 de 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: 0,08; 0,44; 1,06 e 0,88 para o nível de salinidade S1 e 0,07; 0,54; 0,75 e 0,60 para o nível S5. Os Kc's obtidos com a salinidade S1, foram sempre maiores que os obtidos com o nível S5, excetuando-se a fase II.

Palavras-chave: *Cucumis melo* L.; necessidade hídrica; evapotranspiração.

ABSTRACT

COEFFICIENT OF MELON CULTURE USING TWO LEVELS OF SALINITY OF IRRIGATION WATER. In order to determine the coefficient of the melon crop subjected to two levels of salinity of irrigation water (S1 = 0.65 and = 4.73 dS.m S5-1), an experiment was conducted at the Experimental Farm Rafael Fernandes belonging to the Universidade Federal Rural do Semi-Arid Region, located in the district of Alagoinha, 20 km away from the city of Rio Grande do Norte-RN. Therefore, we used four weighing lysimeters, area 2.25 meters, which were installed in blocks 1 and 2, the salinity levels S1 and S5, the determination of crop evapotranspiration (ETc). To estimate the reference evapotranspiration (ETo) was used in the equation of Penman-Monteith (FAO), and meteorological data necessary to estimate (ETo) collected from a weather station semi-automatic, installed inside the experimental area. The Kc's for each phenological phase, the culture, were obtained by the ratio ETc / ETo. The Kc's obtained for phases I, II, III and IV were, respectively, 0.08, 0.44, 1.06 and 0.88 for the level of salinity S1 and 0.07, 0.54, 0, 75 and 0.60 for the S5 level. The Kc's obtained with the salinity S1, were always higher than those obtained with the S5 level, except for Phase II.

Keywords: Cucumis *melo* L.; water requirement, evapotranspiration.

INTRODUÇÃO

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.

Estando os recursos hídricos cada vez mais escassos, torna-se necessário um planejamento mais eficaz do aproveitamento da água na produção agrícola, com desenvolvimento de metodologias que permitam estimar volumes cada vez mais exatos de água, necessários para a obtenção de ótimas produções dos cultivos, sendo, portanto, a quantificação correta do consumo hídrico das culturas, um ponto crucial para os irrigantes (SANTIAGO et al., 2003).

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.

Medeiros (2002) define lisímetros como sendo grandes "reservatórios", localizados no campo e preenchidos com solo, a fim de representar o ambiente local, com superfície vegetada ou não, para determinação da evapotranspiração de uma cultura em crescimento ou de uma cobertura vegetal de referência ou, ainda, da evaporação a partir de um solo não vegetado. Os lisímetros devem ser preenchidos com solo, mantendo a mesma seqüência de horizontes do solo original.

Os lisímetros, quando bem instalados, possibilitam medidas precisas da evapotranspiração, principalmente quando os mesmos são preenchidos corretamente, pois, dessa forma, as camadas de solo no seu interior assemelham-se o máximo possível às camadas de solo da área externa (SILVA, 2003).

Com base no exposto, o objetivo do presente trabalho foi determinar a evapotranspiração e o coeficiente de cultura, em todas as fases fenológicas do ciclo da cultura do melão, em Mossoró-RN, com o uso da água de irrigação em dois 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 5°03'37"S e longitude de 37°23'50"W Gr, com altitude de aproximada de 72 m, distante 20 km da cidade de Mossoró-RN.

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 = 0,65 e S5 = 4,73 dS m^{-1}).

Utilizou-se o melão tipo gália, pertencente ao grupo botânico *Cucumis melo* var. cantalupensis Naud, sendo a cultura conduzida sobre o mulch, colocado previamente nos camalhões, sendo o transplantio realizado em 30/10/2008. Utilizou-se um espaçamento de 0,4 m entre plantas e 2,0 m entre fileiras de plantio.

Os dados climáticos necessários para o cálculo da ETo pela equação de Penman-Monteith FAO, foram coletados por uma estação meteorológica automática instalada dentro da área experimental, armazenados em um datalogger Campbell CR23X, programado para realizar as leituras a cada 60 segundos e armazenar médias a cada 10 minutos.

A determinação dos Kc's (coeficientes de cultura) para as diferentes fases fenológicas, foi realizada pela relação Kc = ETc/ETo, onde a ETc (evapotranspiração da cultura) foi medida pelos lisímetros de pesagem e a ETo (evapotranspiração de referência) estimada pelo método Penman-Monteith-FAO (ALLEN et al., 2006).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1 pode ser observada a variação da evapotranspiração da cultura (ETc), ao longo do ciclo vegetativo, obtidas nos dois níveis de salinidade. Pode-se verificar que a evapotranspiração no nível S1 tendeu a ser sempre maior que no nível S5, exceto na fase de crescimento (fase II), dos 20 aos 35 DAT, onde se pôde observar uma maior ETc na salinidade S5. A evapotranspiração da cultura encontrada com os lisímetros totalizou 204,5 e 172,4 mm para o tratamento S1 e S5, respectivamente, isto é, ocorreu uma redução de 32,1 mm de um nível de salinidade para o outro.

Através da Figura 2 pode-se observar que até os 18 dias após o transplantio (DAT) os Kc's variaram muito pouco alcançando valores de no máximo 0,26. Este fato mostra que como o cultivo foi realizado utilizando-se o mulch, isto reduziu drasticamente a evaporação do solo, fazendo com que as perdas de água para a atmosfera fossem ocasionadas somente pela transpiração das plantas.

No período de maior demanda de água pela planta, ocorrido entre os 40 e 54 DAT os Kc's encontrados variaram bastante chegando a valores de 1,25. Nesse período os valores médios determinados foram de 1,06 e 0,75 para os tratamentos S1 e S5, respectivamente.

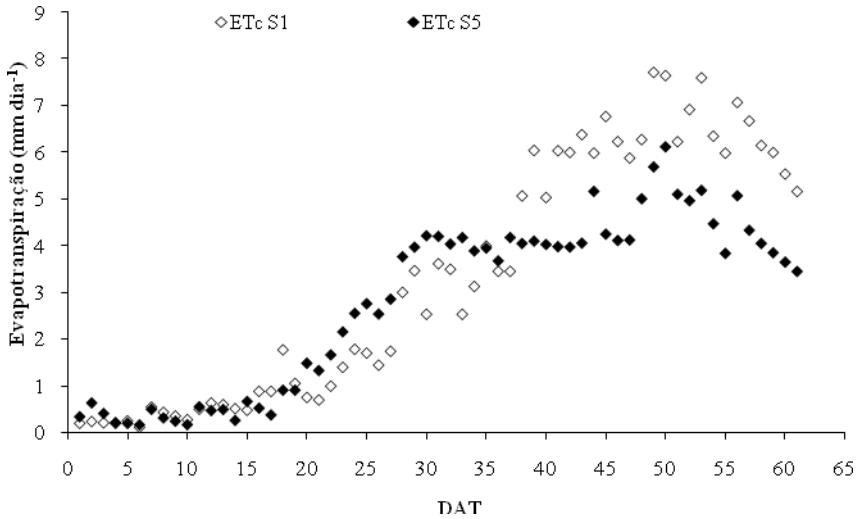


Figura 1. Evapotranspiração da cultura do meloeiro sob diferentes salinidades da água de irrigação (ETcS1 e ETcS5). Mossoró – RN, 2009.

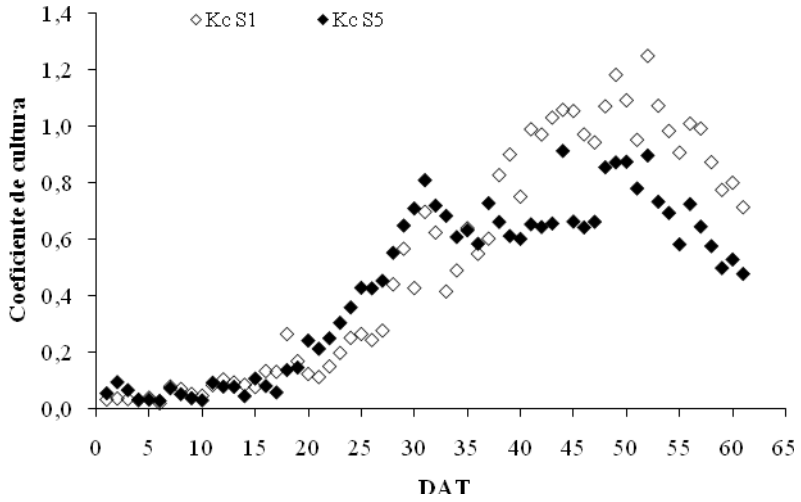


Figura 2: Coeficiente de cultura encontrado para o melão Gália, utilizando-se diferentes níveis de salinidade da água de irrigação.

A evapotranspiração da cultura na maior parte do seu ciclo vegetativo, foi menor com o nível de maior salinidade S5 (4,73 dSm^{-1}), quando comparado com o nível de menor salinidade S1

(0,65 dS m^{-1}), o que permite concluir, que, quanto maior a salinidade da água de irrigação, menores serão as perdas por evapotranspiração. Em Conseqüência disso, os coeficientes de cultivos (Kc's) encontrados no menor nível de salinidade, foram sempre maiores que os obtidos com o nível de maior salinidade, exceto na fase II que durou aproximadamente dos 20 aos 35 DAT.

LITERATURA CITADA

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).

MEDEIROS, A.T. **Estimativa da evapotranspiração de referência a partir da equação de Penman_Monteith, de medidas lisimétricas e de equações empíricas em Paraipaba, CE.**, São Paulo, 2002. 103p. Tese de Doutorado - Escola Superior Luiz de Queiroz, ESALQ.

SANTIAGO, A. V.; PEREIRA, A. R.; MAGGIOTTO, S. R.; FOLEGATTI, M. V. **Evapotranspiração de referência média por lisímetro de pesagem e estimada por Penman-Monteith (FAO-56) em escala decendial.** In: XIII CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA. Santa Maria. Anais... Santa Maria – RS. p.389-390, 2003.

SILVA, L.D.B. **Evapotranspiração do capim Tanzânia (Panicum maximum Jacq) e grama-batatais (*Paspalum notatum* flugge) utilizando o método do balanço de energia e lisímetro de pesagem**. 2003. 93 f. Tese (Doutorado em Irrigação e Drenagem) - Escola Superior "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2003.