UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO - UFERSA

Todo dia é dia de fazer ciência

A ação cidadã das universidades não pode prescindir da efetiva difusão dos saberes nelas produzidos, de tal forma que as populações cujos problemas tornam-se objeto da pesquisa acadêmica sejam também consideradas sujeito desse conhecimento, tendo, portanto, pleno direito de acesso às informações resultantes dessas pesquisas.

Plano Nacional de Extensão Universitária, 1999.

Mossoró conta atualmente com um considerável número de instituições de ensino superior que se notabilizam pelo compromisso social e incorporação de valores que consolidam o conhecimento científico, a tecnologia, a formação cultural e o compromisso cidadão como fundamentais no desenvolvimento econômico, social e cultural. É necessário agora, destas instituições um salto qualitativo na consolidação de um espaço acadêmico de encontro de saberes, propósitos e promoção do conhecimento e desenvolvimento da cultura e da cidadania.

A iniciativa da UFERSA na realização da Semana de Ensino, Pesquisa e Extensão de Mossoró – SEPE 2008 tem como objeto oportunizar um espaço de socialização dos saberes acadêmicos produzidos através de pesquisas, projetos de extensão e do ensino no âmbito das instituições de ensino superior presentes em Mossoró-RN.

Páginas

Apresentação
Programação
Trabalhos XIV SEMIC

FALE CONOSCO
Biblioteca Orlando Teixeira
Revista Caatinga
Revista Acta Veterinaria Brasilica

O evento reúne mini-cursos, palestras e apresentação de trabalhos científicos mostrando a sociedade o potencial criativo e o conhecimento científico construído e acumulado internamente nas IES e na relação com seus parceiros buscando responder as necessidades apresentadas pela dinâmica do desenvolvimento econômico, cultural, ambiental, da cidadania e da educação.

A Semana de Pesquisa, Ensino e Extensão de Mossoró significa o primeiro passo para uma ação acadêmica na perspectiva de materialização do compromisso social das instituições de ensino superior com a sociedade, e ao mesmo tempo, um estímulo para a parceria com o setor produtivo na consolidação do trabalho pautado pelo conhecimento, pela qualidade técnica e estética resultando em maior e mais satisfatória produção, qualidade de vida, da educação e do exercício da cidadania em todas as dimensões da vida social e política.

Na certeza de que a união das IES presentes em Mossoró amplia a credibilidade das ações institucionais de cada uma em particular e de todas no compromisso social e na responsabilidade política com o desenvolvimento da vida e da cidadania em todos os aspectos que envolvem a produção da existência material e cultural, apresentamos a programação do evento e contamos com o empenho e a participação de todas as pessoas que formam a comunidade acadêmica e do seu entorno em Mossoró.

Profa. Ana Maria Morais Costa
Pró-Reitora de Extensão – UERN

Todo o conteúdo deste CD produzido por SUTIC é licenciado sob a Creative Commons Atribuição 2.5 Brasil License.

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

Apresentações Orais – Ciências Vegetais

01.Alinne Menezes Soares
Comportamento de linhagens de meloeiro (*Cucumis melo*) do Tipo Honey Dew quanto ao parasitismo de *Rotylenchulus reniformis*

02.André Rodolfo de Oliveira Ribeiro
Cyperaceae do Rio Apodi-Mossoró

03.Emanuelle Sampaio Almeida
Espécies de Moscas-das-Frutas Detectadas em Pomares Comerciais de Mangueira, no Semi-Árido do Rio Grande do Norte

04.Fabrícia Nascimento de Oliveira
Caracterização morfológica e agronômica de acessos de feijão-fava no estado do rio grande do norte

05.Francisco Ronny Maia Ribeiro
Propagação assexuada da aroeira (*Astronium urndeuva*) pela estaquia e miniestaquia

06.Franco Eduardo Oliveira da Silva
Desenvolvimento vegetativo do feijão caupi irrigado com água salina em casa de vegetação

07.Gabriel Guimarães Costa
Reação de acessos de melão coletados no Nordeste brasileiro aos patógenos *Rhizoctonia solani* e *Myrothecium roridum*

08.Hudson do Vale de Oliveira
Desempenho da alface produzida em sistema hidropônico fechado com efluente de

piscicultura e solução nutritiva

09.Izabel Macedo Guimarães
Eficiência de Fluazinam no controle de *Monosporascus cannonballus* em meloeiro

10.Jefferson Dantas Braga
Doses de nitrogênio e controle de plantas daninhas, através da consorciação com gliricídia, para produção de milho verde

11.José Darcio Abrantes Sarmento
Qualidade pós-colheita de banana submetida ao cultivo orgânico e convencional

12.Katchen Julliany Pereira Silva
Densidade de ascósporos de *M. cannonballus* em solos com diferentes tempos de plantio de meloeiro e sua relação com a biomassa microbiana

13.Kevylla Camila Ge
Efeito de doses de Mycosim Tri-Ton em meloeiro conduzido em dois solos naturalmente infestado

14.Lidiane Kely de Lima
Rendimento de frutos de progênies de meias-irmãs da pinheira: Avaliação do ano VI

15.Mara Suyane Marques Dantas
Reação de acessos de meloeiro ao parasitismo de *Rotylenchulus reniformis*

16.Maria Lucilânia Bezerra Almeida
Armazenamento refrigerado de variedades de melancia sem sementes

Todo o conteúdo deste CD produzido por SUTIC é licenciado sob a Creative Commons Atribuição 2.5 Brasil License.

17.Rafael Araújo de Oliveira
Crescimento de plantas de abóbora irrigada com água de diferentes níveis de salinidade

18.Rafaella Rayane Macedo de Lucena
Crescimento e acúmulo de nitrogênio em melancia 'Quetzale' cultivada sob diferentes níveis de salinidade

19.Rômulo Magno Oliveira de Freitas
Indução de calos em três variedades de batata-doce

20.Samyra Viviane Oliveira Ferreira e Silva
Efeitos do sistema de plantio direto na palha no manejo de plantas daninhas e no rendimento de frutos na cultura do melão

21.Saulo de Tarcio Pereira Marrocos
Desempenho de cultivares de melancia no município de Baraúna-RN

22.Thaiza Mabelle de Vasconcelos Batista
Fontes e doses de fósforo na produção de porta-enxertos de cajueiro

23.Thaiza Mabelle de Vasconcelos Batista
Diferentes fontes e doses de potássio na produção de porta-enxertos de cajueiro

24.Thaiza Mabelle de Vasconcelos Batista
Produção de porta-enxertos de cajueiro utilizando diferentes fontes e doses de nitrogênio

25.Thiago de Araújo Sousa
Disponibilidade de nutrientes em solos cultivados com a cultura do melão

26.Walberto Borges de Abreu
Uso do Silício Como Indutor de Resistência no Meloeiro Contra a Mosca Minadora *Liriomyza trifolii* (Diptera: Agromyzidae)

27.Ylana Cláudia Medeiros Paula
Fontes e doses de fósforo na produção de porta-enxertos de tamarindeiro

28.Ylana Cláudia Medeiros Paula
Produção de porta-enxertos de tamarindeiro com utilização de diferentes fontes e doses de potássio

29.Ylana Cláudia Medeiros Paula
Diferentes fontes de adubação nitrogenada em cobertura na produção de porta-enxertos de tamarindeiro

30. Kayeshella Pinto
Avaliação da qualidade de frutos de mamoeiro 'Golden' refrigerados e submetidos a diferentes níveis de adubação nitrogenada e potássica

31.Rafaella Martins de Araújo Ferreira
Avaliação do ponto ideal de colheita da acerola, produzida no assentamento Maisa, para a produção industrial de polpa

Apresentações Orais – Ciências Ambientais

01.Alex Pinheiro Feitosa
Estudo da Técnica Eletrocinética em Solos Degradados por Petróleo na Bacia Potiguar

02. Allisson Américo da Costa Lopes
Crescimento e Desenvolvimento do Mamão "Gold" Fertirrigado com Nitrogênio e Potássio

03.Andlêr Milton de Paiva Oliveira
Modelo matemático do sistema de localização à distância

04. André Moreira de Oliveira
Desenvolvimento Inicial do Meloeiro Sob Condições de Estresse Salino Provocados pela Água de Irrigação

05. Bernardo Bezerra de Araújo Junior
Eficiência no Uso de Água pelo Meloeiro Cultivado em Solo Sob Cobertura Plástica

06.Carlos José Gonçalves de Souza Lima
Balanço de Sais em Solo Cultivado com Melancia sob Diferentes Níveis de Salinidade e de Adubação Nitrogenada

07.Cícero José da Silva Oliveira
Produção de mamona submetida a diferentes lâminas de irrigação

08.Djanira Costa de Freitas
Balanço de Sais em Solo Cultivado com Abóbora sob Níveis de Salinidade e de Adubação Nitrogenada

09.Giulliana Mairana Morais de Sousa
Coeficiente de Cultura da Melancia Usando Lisímetro de Pesagem e Métodos de Estimativa da ETO

10.Glêidson Bezerra de Góes
Determinação da Variabilidade Espacial de Características do Solo e da Produtividade do Arroz Vermelho Irrigado no Vale do Rio Apodi

11.Isabel Giovanna Costa e Melo
Avaliação da Produtividade do Mamão "Gold" sob Diferentes Manejos de Irrigação

12.Luciana Lucia de Oliveira Dantas
Distribuição e Riqueza de **Macrófitas Aquáticas em Ecossistemas Aquáticos da Bacia Hidrográfica do Rio Apodi/ Mossoró-Rn**

13.Marcos de Sousa Campos
Mudanças nos Caracteres Fisiológicos Em Plantas de Melancia Submetidas a Níveis de Salinidade e de Adubação Nitrogenada

14.Monalisa Gurgel de Medeiros
Avaliação da Biomassa Microbiana nos Solos as Margens do Rio Apodi/Mossoró

15.Osvaldo Nogueira De Sousa Neto
Crescimento e Produção de Alface Hidropônica em Condições Protegidas sob Malhas Termo-Refletoras e Malha Negra

16. Pablo Luiz Braga Soares
Redes Neurais Artificiais Aplicadas na Análise dos Problemas Climáticos

17.Thiago Oliveira Mesquita
Avaliação dos componentes do balanço de energia por Razão de Bowen para estimativa da evapotranspiração da Mamona

18.Viviane da Silva Lacerda
Diagnóstico Nutricional Do Melão Cantaloupe Irrigado Na Região Da Chapada Do Apodi – RN

Apresentações Orais – Ciências Animais

1.Carlos Átila Vitorino Gonçalves
Avaliação da capacidade da ricina inativada pelo calor para prevenção da intoxicação pela mamona

2.Diogo Manuel Lopes de Paiva Cavalcanti
Caracterização Morfológica do Sistema Digestório de *Tropidurus torquatus* (Wied, 1820)

3.Fabio de Azevedo Oliveira
Composição faunística na pesca do camarão sete-barbas *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) na região de São Cristóvão, litoral noroeste do Estado do Rio Grande do Norte

4.Felipe Farias Barros
Eletroejaculação em quatis (*Nasua nasua*) utilizando diferentes protocolos anestésicos

5.Gabriela Cemirames de Sousa Gurgel
Absorção e acúmulo de nutrientes pela alface cultivada em sistema hidropônico fechado com efluente de piscicultura e solução nutritiva

6.Gabriela Liberalino Lima
Conservação de Folículos Ovarianos Pré-Antrais Caninos *in situ* em Caixas Isotérmicas

7.Gleidson Benevides de Oliveira
Origem e distribuição do plexo lombossacral do preá (*Galea spixii spixii* Wagler, 1831)

8.Ismael Malaquias dos Santos Fernandes
Toxicidade de Flores de *Azadiractha indica* Fornecidas Artificialmente em Condições Controladas para Abelhas

9.Jacinara Hody Gurgel Morais
Características Morfológicas Do Pelame De Novilhos Nelore x Angus Criados No Agreste Do Rio Grande Do Norte

10.Janaína Nitta Figueiredo
Temperatura da Superfície Corporal e Perda de Calor por Convecção em Emas (*Rhea americana*) Manejadas numa Região Semi-Árida

11.José Marques da Costa Júnior
Avaliação da analgesia promovida pelo tramadol em gatas submetidas à ovariossalpingohisterectomia

12.Maíra Conceição Jerônimo de Souza Lima
Modelos biológicos para estudo experimental da intoxicação pelo pereiro (*Aspidosperma pyrifolium*)

13.Marcio Nogueira Rodrigues
Morfologia da Subplacenta do Preá *Galea spixii spixii* Wagler, 1831

14.Maria Rociene Abrantes
Qualidade microbiológica do leite e da água de propriedades leiteiras do município Mossoró-RN

15.Romeika Herminia de Macedo Assunção Pereira
Caracterização Clínica e Laboratorial das gastroenterites em cães no Semi-Árido Nordestino

16..Wanessa Morfologia dos órgãos genitais masculinos do preá (*Galea spixii spixii* Wagler, 1831)

17.Zuliete Aliona Araújo de Souza Fonseca
Estudo Sazonal da Fauna Calliphoridae Causadores de Miíases em Animais de Produção no Município de Mossoró-RN

Todos os arquivos podem ser lidos através do Acrobat Reader

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

Comportamento de linhagens de meloeiro (*Cucumis melo*) do tipo Honey Dew quanto ao parasitismo de *Rotylenchulus reniformis* *

Alinne Menezes Soares[1]; Gustavo Rubens de Castro Torres[12]; Glauber Henrique de Souza Nunes[1]; Hugo Agripino de Medeiros[1]; Diêgo Rodrigues Soares Nogueira[1]; Rui Sales Júnior[1]

[1]Universidade Federal Rural do Semi-Árido-Dept° de Ciências Vegetais, caixa postal 137, 59.625-900, Mossoró-RN;
[2]Bolsista do Programa de Desenvolvimento Científico e Regional-DCR nível 1F CNPq/FAPERN

RESUMO

O objetivo do trabalho foi verificar o comportamento de 10 linhagens de meloeiro do tipo Honey Dew ao parasitismo de *Rotylenchulus reniformis*. Foi conduzido um experimento, em casa de vegetação, composto por 12 tratamentos correspondentes às 10 linhagens e duas cultivares "AF 646" e "Kousto RZ" utilizadas como padrões de suscetibilidade, com cinco repetições em delineamento inteiramente casualisado. Cada unidade experimental correspondeu a uma planta com 13 dias de idade cultivada em vaso com capacidade para 3.000 cm^3 contendo 2.500 cm^3 de solo previamente esterilizado e infestado com 2.000 formas vermiformes de *R. reniformis.* A colheita e avaliação foram realizadas aos 46 dias após a infestação do solo. Todas as linhagens testadas não apresentaram resistência quanto ao parasitismo de *R. reniformis*..
Palavras-chave: Resistência, *Cucumis melo*, nematóide reniforme.

ABSTRACT

The objective of this research was to investigate the reaction of 10 melon Honey Dew type plant breeding to *R. reniformis* parasitism. One greenhouse experiment was carried out with 12 treatments wich corresponding to 10 melon plant breeding and 2 commercial cultivars "AF 646" and "Kousto RZ" used as susceptibility patterns, with five replications arranged in a completely randomized design. Each plot corresponded to a plant grown in a 3.000 cm^3 pot, filled with 2500 cm^3 sterilized soil and infested with 2000 vermiform *R. reniformis* when the plants were 13-days old. The harvest and evaluation were carried out 46 days after soil infestation. All plant breeding tested were good hosts of *R. reniformis*.
Key-words: Resistance, *Cucumis melo*, reniform nematode.

INTRODUÇÃO

O Rio Grande do Norte despontou no setor primário como produtor brasileiro de frutas, o núcleo de produção situa-se no agro-pólo Assu-Mossoró base produtiva que responde por 92% da exportação brasileira de melão (*Cucumis melo* L.) (PROCÓPIO, 2001). No entanto, a contínua e intensiva exploração da cultura, tem resultado no aumento e na severidade de doenças, responsáveis por significativas perdas econômicas. Segundo Lucas e Sorribas (1994) os fitonematóides encontram-se entre os principais agentes infecciosos indutores de doenças em meloeiro. Fundamentando-se em resultados de levantamento nematológico na cultura realizado em 2006, em municípios dos Estados do Rio Grande do Norte e Ceará, Torres et al. (2007) concluíram que nematóides pertencentes ao gênero *Rotylenchulus* Linford & Oliveira, vulgarmente conhecidos

*O trabalho realizado é parte integrante do projeto de Desenvolvimento Científico e Regional DCR FAPERN/CNPq Processo 350406/2005-7.

como nematóides reniformes, ocorreram em 53% das áreas levantadas em níveis populacionais de médio a alto em 60% destas. Tais dados demonstram o potencial de limitação que o nematóide reniforme representa à exploração da cultura na região.

Várias técnicas de controle, isoladamente ou em sistema integrado, são recomendadas para manejo de áreas infestadas por fitonematóides sendo as técnicas mais utilizadas o emprego de variedades resistentes, rotação de culturas e aplicação de nematicidas. A resistência de plantas aumentou em importância há duas décadas com o cancelamento da permissão de uso de nematicidas fumigantes (BOERMA; HUSSEY, 1992), surgindo como método de controle promissor e um dos mais importantes componentes no manejo requerido para eficiente produção das culturas.

Em relação ao meloeiro, especificamente, a literatura dispõe de informações de fontes de resistência dentro do gênero *Cucumis* na maior parte dos casos aos nematóides das galhas (GRANBERRY; NORTON, 1980). No entanto quanto ao nematóide reniforme (*Rotylenchulus* spp.) os relatos são escassos.

A diversidade de variedades de *C. melo* pertencentes às subespécies *melo* e *agrestis* representa um recurso genético valioso, pois torna possível a realização de busca por fontes de resistência a *R. reniformis,* uma vez que progênies resistentes obtidas a partir de cruzamentos provêem alto potencial para desenvolvimento de cultivares capazes de prevenir perdas econômicas provocadas pelo fitonematóide. Sendo assim, a seleção de linhagens provenientes de cruzamentos entre diferentes tipos e cultivares de meloeiro consiste em importante etapa inicial para o desenvolvimento de programa de melhoramento visando resistência e tolerância a *R. reniformis*. O objetivo do trabalho foi verificar o comportamento de 10 linhagens de meloeiro do tipo Honey Dew ao parasitismo de *Rotylenchulus reniformis*.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram avaliadas 10 linhagens de meloeiro tipo Honey Dew provenientes do programa de melhoramento genético da UFERSA juntamente com duas cultivares comerciais de meloeiro “AF 646”, Tipo Amarelo e “Kousto”, Tipo Cantaloupe, utilizadas como padrões de suscetibilidade.

O trabalho foi conduzido em casa de vegetação durante o período de dezembro de 2007 a fevereiro de 2008, o delineamento do solo foi o tipo inteiramente casualisado cujos tratamentos corresponderam às linhagens e cultivares citadas sendo constituídos por cinco repetições, sendo a parcela constituída por planta de cada linhagem ou cultivar.

Quatro sementes de cada linhagem foram inicialmente semeadas em vasos com capacidade para 3.000 cm^3 contendo 2.500 cm^3 de solo previamente esterilizado e sete dias após o semeio, foi realizado o desbaste a deixando apenas uma planta por vaso. Seis dias após o transplantio foi

*O trabalho realizado é parte integrante do projeto de Desenvolvimento Científico e Regional DCR FAPERN/CNPq Processo 350406/2005-7.

realizada a infestação do solo de cada unidade experimental com 2.000 formas vermiformes de *R. reniformis* (machos, fêmeas adultas imaturas e juvenis) obtidos a partir de população pura da referida espécie multiplicada em algodoeiros cv. 'Deltapine 61', 80 dias antes de ser lançado o ensaio. O inóculo utilizado na infestação foi extraído do solo onde estavam sendo cultivados os algodoeiros utilizando-se o método da flotação-centrífuga (JENKINS, 1964),

O experimento foi conduzido até 46 dias após a infestação do solo, momento em que as plantas foram colhidas e avaliadas as seguintes variáveis: peso da biomassa fresca da raiz, número de nematóides no solo por unidade experimental (NNS), número de nematóides por sistema radicular (NNSR), número de nematóides por grama de raiz (NNR), número total de nematóides por unidade experimental (NTN) e fator de reprodução (FR).

O NNS foi obtido a partir da extração utilizando-se o método da flotação-centrífuga (JENKINS, 1964) e posterior contagem das formas vermiformes em caixas calibradas utilizando-se o microscópio fotônico. O NNSR foi obtido a partir da extração destes a partir da trituração das raízes em liquidificador por 20 segundos associada ao método da flotação-centrífuga (JENKINS, 1964) e posterior contagem das fêmeas utilizando-se o microscópio fotônico. O NNR foi obtido a partir da divisão do número de nematóides encontrados por sistema radicular, pelo respectivo peso das raízes na qual se encontravam e o NTN foi calculado a partir da soma entre o NNS e o NNSR. O FR foi obtido pela divisão entre o NTN (nematóides totais no solo + NNSR), população final (Pf) de cada repetição, pela quantidade de nematóides utilizada como inóculo para infestação do solo de cada unidade experimental, população inicial (Pi), correspondente a 2.000 formas vermiformes por planta.

Para análise estatística os dados, a exceção do fator de reprodução, foram inicialmente transformados em log x + 1 sendo em seguida procedida a análise de variância. As médias das variáveis analisadas foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todas as linhagens comportaram-se como boas hospedeiras de *R. reniformis* tendo em vista os fatores de reprodução (FR) encontrados terem sido maiores que 1 (Tabela 1). Vale salientar que as linhagens "L2P2F1PP s fita", "L3P3F2MP" e "L2P4F1PP7" apresentaram fatores de reprodução significativamente maiores que as cultivares "AF 646" e "Kousto". Todas as outras linhagens apresentaram FR cujos valores não diferiram significativamente destas (Tabela 1).

A linhagem "L2P2F1PP s fita" apresentou o maior FR em valor absoluto (60,26) entre as linhagens testadas (Figura 1), o qual diferiu significativamente dos FR apresentados pelas demais a

*O trabalho realizado é parte integrante do projeto de Desenvolvimento Científico e Regional DCR FAPERN/CNPq Processo 350406/2005-7.

exceção das linhagens “L3P3F2MP” e “L2P4F1PP7” e “L1P3F1MP3” sendo que esta última não diferiu significativamente das demais quanto ao valor médio da referida variável (Tabela 1).

Tabela 1 Número médio de nematóides: no solo por unidade experimental, por sistema radicular, por grama de raiz, total por unidade experimental e fator de reprodução por linhagens e cultivares de meloeiro (*Cucumis melo*) cultivadas em solo infestado por *Rotylenchulus reniformis*

Tratamentos	Tipo	Variáveis				
		Nematóides				FR
		No solo	Por sistema radicular	Por grama de raiz	Total	
“L2P2F1PP s fita”	Honey Dew	116741 a	3771 a	86 a	120512 a	60,26 a
“L3P3F2MP”	Honey Dew	62656 ab	4390 a	69 a	67046 ab	33,52 ab
“L2P4F1PP7”	Honey Dew	60849 ab	4206 a	75 a	65055 ab	32,53 ab
“L1P3F1MP3”	Honey Dew	53564 abc	2356 a	40 a	55920 abc	27,96 abc
“L4P3F1PP14”	Honey Dew	51865 bc	3493 a	79 a	55358 bc	27,68 bc
“L3P2F1MP9”	Honey Dew	45530 bc	3004 a	58 a	48534 bc	24,27 bc
“L2P2F2PP5”	Honey Dew	47186 bc	2290 a	37 a	49476 bc	24,74 bc
[a]”Kousto”	Cantaloupe	45557 bc	1645 a	27 a	47202 bc	23,60 bc
“L2P3F1PP6”	Honey Dew	43826 bc	3848 a	76 a	47674 bc	23,84 bc
“L3P1F1MP8”	Honey Dew	43265 bc	2331 a	61 a	45596 bc	22,80 bc
“L4P2F1PP13”	Honey Dew	33364 bc	1951 a	51 a	35314 bc	17,66 bc
[a]”AF 646”	Amarelo	27056 c	2158 a	40 a	29214 c	14,61 c
[b]C.V. (%)		3,325	6,644	14,924	3,186	4,403

Do fator de reprodução, médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente entre si na mesma coluna ao nível de 5% de probabilidade pelo Teste de Tukey. [a]“AF 646” e “Kousto” = cultivares utilizadas como padrões de suscetibilidade e [b]C.V. = coeficiente de variação.

As diferenças significativas encontradas entre linhagens e cultivares testadas quanto ao FR são as mesmas encontradas para as variáveis NNS e NTN (Tabela 1). Vale a pena salientar que tais diferenças encontradas para o NTM e FR são justificadas pela diferença encontrada para o NNS, haja vista que quanto ao número de nematóides por sistema radicular não houve diferença significativa entre os tratamentos, bem como em relação ao número de nematóide por grama de raiz resultante da variável anterior tomada como base para o cálculo.

Os resultados encontrados para as cultivares “AF 646” e “Kousto” classificadas no presente estudo como boas hospedeiras de *R. reniformis*, confirmam aqueles encontrados por Barreto (2007), que ao desenvolver teste de reação de cultivares de meloeiro ao referido patógeno encontraram FR médios semelhantes para as referidas cultivares, FR = 8,19 e FR = 25,65 respectivamente.

Quanto aos resultados encontrados para as linhagens de meloeiro do Tipo Honey Dew, a classificação de boas hospedeiras a *R. reniformis* demonstra que mesmo sendo portadoras de características agronômicas desejáveis, em relação à resistência ao referido fitonematóide, a utilização das mesmas para o desenvolvimento de novas cultivares não resultará em materiais

*O trabalho realizado é parte integrante do projeto de Desenvolvimento Científico e Regional DCR FAPERN/CNPq Processo 350406/2005-7.

promissores desde que novos cruzamentos sejam realizados com genótipos resistentes ao mesmo. Os resultados obtidos neste trabalho, em parte eram esperados, tendo em vista que o foco do melhoramento no momento em que foram obtidas não era de busca de resistência ao nematóide reniforme.

CONCLUSÃO

As linhagens de meloeiro do Tipo Honey Dew provenientes do programa de melhoramento genético da Universidade Federal Rural do Semi-Árido de *R. reniformis* assim como as cultivares "AF 646" e "Kousto" não apresentaram ser resistentes ao *R. reniformis.*

LITERATURA CITADA

BARRETO, A. V. **Reação de cultivares de meloeiro (*Cucumis melo*) ao parasitismo de *Rotylenchulus renformis*.** 2007.28 f. Monografia (Graduação em Agronomia) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, RN, 2007.

BOERMA, H. R.; HUSSEY, R. S. Breeding plant for resistance to nematodes. **Journal of Nematology**, Hanover, v.24, p. 242-252, 1992.

COSTA, N. D. et al. **Cultivo do melão**. Petrolina: EMBRAPA-CPATSA, 2000. 67 p. (Circular técnica, 59).

GRANBERRY, D. M.; NORTON, J. D. Response of progeny from interspecific cross of *Cucumis melo* x *C. metuliferus* to *Meloidogyne incognita acrita*. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, Washington, v.105, p. 180-183, 1980.

JENKINS, W. R. A rapid centrifugal-flotation tecchnique for separating nematodes from soil. **Plant Disease Reporter**, Beltsville, v. 48, p. 692, 1964.

LUCAS, S. V.; SORRIBAS, F. J. Enfermidades producidas por nematodos. In: RUÍZ, J. R. D.; JIMENEZ, J. G. **Enfermidades de las cucurbitáceas en España**. Madrid: Gráficas Papallona, 1994. cap. 5, p. 93-98.

PROCÓPIO, P. Fenafrut'2001 a vez da fruticultura tropical. **Frutas & Cia**, São Paulo, n.4, p. 8-10, 2001.

TORRES, G.R.C.; SALES JÚNIOR, R.; MEDEIROS, H.A.; CORREIA, K.C.; OLIVEIRA, K.C. Levantamento de fitonematóides associados ao cultivo do meloeiro no Rio Grande do Norte e Ceará. **Nematologia Brasileira**, Brasília-DF, v. 31, p. 122, 2007.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem, ao CNPq pela disponibilização de recursos que viabilizaram o desenvolvimento da pesquisa, por meio do Projeto Universal (processo n° 477787/2006-1).

*O trabalho realizado é parte integrante do projeto de Desenvolvimento Científico e Regional DCR FAPERN/CNPq Processo 350406/2005-7.

Cyperaceae do rio Apodi-Mossoró[1]

André Rodolfo de Oliveira Ribeiro[2,4]; Regina Célia de Oliveira[3,4]; Ramiro Gustavo Camacho[3,5]; Ana Paula Prata[3,6]

[2] Graduando de Agronomia, Bolsista PICI - UFERSA; [3] Docente; [4] Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA) - Departamento de Ciências Vegetais - Setor de Fitossanidade - Herbário Dárdano de Andrade Lima - C.P. 137 - CEP 59625-900 – Mossoró-RN. [5] Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN), Faculdade de Ciências Biológicas. [6] Universidade Federal de Sergipe, Departamento de Biologia (UFS).

RESUMO

Foi realizado um levantamento das espécies de Cyperaceae na vegetação adjacente ao Rio Apodi-Mossoró, localizado no Estado do Rio Grande Norte. O estudo foi desenvolvido devido à riqueza de espécies de Cyperaceae em áreas alagáveis aliado à dificuldade de identificação dos táxons. Foram realizadas 21 coletas aleatórias mensais no período de julho de 2007 a maio de 2008. Os municípios selecionados para coleta, com base na presença de vegetação nativa, foram Felipe Guerra, Governador Dix-Sept Rosado, Luís Gomes e Mossoró. Verificou-se a ocorrência de 25 espécies de Cyperaceae, distribuídas em sete gêneros. Desse total, 24 são nativas e uma é exótica naturalizada. O trabalho final consta de uma chave de identificação ilustrada dos gêneros e das espécies. Dados sobre a distribuição das espécies nos municípios foram obtidos.

PALAVRAS-CHAVES: Flora; mata ciliar, Rio Grande do Norte, Brasil

Cyperaceae of Apodi-Mossoró river

ABSTRACT

This study consists in a floristic analysis of Cyperaceae species in the vegetation adjacent to the Apodi-Mossoró river, located in the Rio Grande do Norte State. The study was carried out due to richness of the Cyperaceae on the swampy areas as well as the difficulty for identifications. Twenty one field trips were conducted. The collections of species took place between july 2007 to may 2008. Priority was given to some localities based mainly in a presence of the cover natural vegetation: Felipe Guerra, Governador Dix-Sept Rosado, Luís Gomes and Mossoró. Cyperaceae is represented in the studied area by 25 species, distributed in seven genera, where 24 are natives and

[1] Projeto financiado por Petrobrás Ambiental

one is exotic naturalized. Data on external morphology, an ilustred key to taxa and geographic distributions are provided.
KEYWORDS: Flora, riparian forest, Rio Grande do Norte State, Brazil.

INTRODUÇÃO

A erosão acelerada é uma grave conseqüência da ação antrópica (CANIL & ALMEIDA FILHO, 2006). Devido à remoção da cobertura vegetal, os rios são assoreados, provocando alagamentos e aumento da superfície de evaporação, que leva ao secamento mais rápido dos rios.

O Rio Apodi-Mossoró está poluído por cromo, chumbo e zinco (SEMARH, 2005). O cromo e o chumbo são elementos considerados cancerígenos (ARAÚJO et al., 2007).

A vegetação desse rio é rica em componentes herbáceos e há regiões alagadas contíguas com excepcional predomínio de representantes da família Cyperaceae.

As Cyperaceae são reconhecidas pelas folhas em filotaxia espirotrística, escapos de seção geralmente triangular, flores geralmente aclamídeas, reunidas em espiguetas e frutos do tipo aquênio (SOUZA & LORENZI, 2008). Habitam preferencialmente ambientes úmidos (JUDD et al., 1999) e apresentam importante função protetora dos solos e purificadora da água nos rios (ARCHER, 2005). Apresentam ainda importância ecológica, pois são utilizadas na alimentação e nidificação de animais silvestres e econômica, pelas espécies ornamentais, produção de essência para perfumaria e medicinais (ARCHER, 2005).

O conhecimento da vegetação ribeirinha e em particular dos componentes da família Cyperaceae, pode contribuir com bons resultados no reflorestamento, despoluição e na recuperação do Rio Apodi-Mossoró. A preservação dos rios é indiscutível numa região de clima Semi-Árido cuja expectativa é de diminuição das precipitações.

Os objetivos do presente trabalho foram contribuir para o inventário das espécies que compõem a vegetação ribeirinha do Rio Apodi-Mossoró; mapear as espécies exóticas de Cyperaceae, como forma de subsidiar trabalhos de manejo e recuperação de áreas degradadas através do fornecimento de parâmetros para avaliação dos resultados; fornecer uma chave ilustrada para facilitar a identificação das espécies; obter dados e contribuir para a análise do padrão de distribuição das espécies.

MATERIAL E MÉTODOS

O Rio Apodi-Mossoró localiza-se no Nordeste do Brasil, sendo restrito ao Estado do Rio Grande do Norte. Nasce no município de Luís Gomes e desemboca no Oceano Atlântico, entre os municípios de Areia Branca e Grossos.

Foram realizadas 21 coletas aleatórias mensais no período de julho de 2007 a maio de 2008, em quatro pontos principais: Felipe Guerra, Governador Dix-Sept Rosado, Luís Gomes e Mossoró. Realizou-se ainda coletas adicionais nos municípios de Apodi, Areia Branca, Francisco Dantas e Riacho de Santana. Os *vouchers* foram incorporados ao herbário MOSS e as duplicatas distribuídas para os herbários ASE, MAC, UFP e UFRN, cujos acrônimos estão de acordo com Holmgren & Holmgren (1998). As técnicas de coleta e herborização foram as usuais em taxonomia e estão descritas em Walter & Cavalcanti (2005). As identificações foram realizadas com base em chaves, provenientes de literatura especializada. Os dados de distribuição das espécies obtidos foram: município de ocorrência, coordenadas geográficas e data de coleta.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram documentadas 25 espécies de Cyperaceae distribuídas em sete gêneros nos remanescentes de vegetação ciliar do Rio Apodi-Mossoró. Dessas, 24 são nativas e uma é exótica naturalizada (Tabela 1).

Tabela 1. Lista das espécies de Cyperaceae do Rio Apodi-Mossoró e distribuição.

Nº	Espécie	Origem	Município
1	*Cyperus aggregatus* (Willd.) Endl.	nativa	LG
2	*Cyperus articulatus* L.	nativa	FG*, MO
3	*Cyperus compressus* L.	nativa	AP, LG, MO
4	*Cyperus cuspidatus* Kunth	nativa	LG
5	*Cyperus distans* L. f.	nativa	LG
6	*Cyperus entrerianus* Boeck.	nativa	FG, GD, LG
7	*Cyperus esculentus* L.	nativa	GD, MO
8	*Cyperus iria* L.	exótica naturalizada	LG, MO
9	*Cyperus laxus* Lam.	nativa	LG
10	*Cyperus ligularis* L.	nativa	GD, MO
11	*Cyperus odoratus* L.	nativa	LG, MO
12	*Cyperus rotundus* L.	nativa	GD, MO
13	*Cyperus squarrosus* L.	nativa	FG, LG, MO
14	*Cyperus surinamensis* Rottb.	nativa	LG, MO
15	*Eleocharis cf. minima* Kunth	nativa	FD
16	*Eleocharis geniculata* (L.) Roem. & Schult.	nativa	FG*, GD, LG, MO
17	*Eleocharis mutata* (L.) Roem. & Schult.	nativa	MO
18	*Fimbristylis cymosa* (Lam.) R. Br.	nativa	GD, MO
29	*Fimbristylis dichotoma* (L.) Vahl	nativa	FG
20	*Lipocarpha micrantha* (Vahl) G.C. Tucker	nativa	FG, LG, MO
21	*Pycreus fugax* (Liebm.) C. D. Adams	nativa	LG, MO
22	*Pycreus macrostachyos* (Lam.) J. Raynal	nativa	LG, MO
23	*Pycreus polystachyos* (Rottb.) P. Beauv.	nativa	GD, MO
24	*Rhynchospora contracta* (Nees) J. Raynal	nativa	LG, MO
25	*Scleria reticularis* Michx.	nativa	LG

Legenda: AP – Apodi; FD – Francisco Dantas; FG – Felipe Guerra; GD – Governador Dix-Sept Rosado; LG – Luís Gomes; MO – Mossoró; * espécie observada.

Foi registrada a ocorrência de quatro gêneros e seis espécies de Cyperaceae em Felipe Guerra,; três gêneros e sete espécies em Governador Dix-Sept Rosado; cinco gêneros e 16 espécies em Luís Gomes e cinco gêneros e 17 espécies em Mossoró.

Houveram espécies encontradas em três ou mais pontos visitados (Tabela 1): *Cyperus compressus* L., *C. entrerianus* Boeck., *C. squarrosus* L., *Eleocharis geniculata* (L.) Roem. & Schult. e *Lipocarpha micrantha* (Vahl) G.C. Tucker.

Outras espécies foram observadas até o momento em somente um município (Tabela 1). Luís Gomes, onde se localiza a nascente do rio, foi o município que apresentou a maior quantidade de espécies exclusivas, com seis espécies: *Cyperus aggregatus* (Willd.) Endl., *C. cuspidatus* Kunth, *C. distans* L. f., *C. laxus* Lam. e *Scleria reticularis* Michx. Francisco Dantas, Felipe Guerra e Mossoró apresentaram uma espécie exclusiva: *Eleocharis cf. minima* Kunth, *Fimbristylis dichotoma* (L.) Vahl e *Eleocharis mutata* (L.) Roem. & Schult., respectivamente.

Com relação às espécies que possuem importância econômica ou ecológica reconhecida, com base na literatura, merecem destaque *Cyperus articulatus* L. e *C. surinamensis* Rottb. *Cyperus articulatus*, conhecida popularmente como "priprioca", tem essência extraída do bulbo e rizoma usada na perfumaria (SOUZA & LORENZI, 2008). *Cyperus surinamensis* apresenta eficiência na fitoextração de chumbo, cromo e zinco (FAÇANHA et al., 2007).

Não há registros anteriores na literatura sobre a família Cyperaceae no Estado do Rio Grande do Norte.

A mata ciliar está bastante perturbada, principalmente no entorno do município de Mossoró. Em Governador Dix-Sept Rosado e Felipe Guerra o grau de poluição é menor e há fragmentos de vegetação relativamente conservados. Em Luís Gomes, nas imediações da nascente, a mata ciliar é exuberante, rica em espécies, porém pouco conhecida e ameaçada pela pressão antrópica, havendo, portanto, prioridade de implantação de zonas de preservação. Novos levantamentos são necessários para ampliar o conhecimento sobre a área, tendo em vista sua grande extensão.

LITERATURA CITADA

ARAÚJO, V. S. de; SANTOS, J. P. dos; ARAÚJO, A. L. C. **Monitoramento das águas do Rio Mossoró/RN, no período de abril/2005 a julho/2006.** Holos, Ano 23, maio 2007. Disponível em: <www.cefetrn.br/ojs/index.php/HOLOS /article/viewPDFInterstitial/4/5>. Acesso em: 6 jul. 2008.

ARCHER, C. **Family: Cyperaceae**. National Herbarium Pretoria, Agosto de 2005. Disponível em: <http://www.plantzafrica.com/plantcd/cyperaceae.htm>. Acesso em: 6 jul. 2008

CANIL, K. & ALMEIDA FILHO G. S. de. **Erosão:** processo natural ou antropogênico? Artigo. Ano 01 - Nº 03 - Dezembro de 2006 Publicado na Revista Território Geográfico Ano 02 - Nº 09 -

Abril de 2008. Disponível em: <www.territoriogeografico.com.br/site/?modulo=mat&chave=36&mod=Artigos>. Acesso em: 6 jul. 2008.

FAÇANHA, G.S.; CASTRO, R.F.; SANTANA, G.P. **Fitoextração de pb2+ em latossolo contaminado por pb2+, cr2+ e zn2+ utilizando as espécies Cyperus surinamensis e Panicum maximum.** Associação Brasileira de Química - Seção Regional do Rio Grande do Norte (ABQ-RN). Setembro de 2007. Disponível em: <http://www.abq.org.br/cbq/2007/trabalhos/13/13-735-701.htm>. Acesso em: 6 jul. 2008.

HOLMGREN, P. K. & HOLMGREN, H. **Index Herbariorum**: A global directory of public herbaria and associated staff. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium, 1998 [continuously updated]. Disponível em: <http://sweetgum.nybg.org/ih/>. Acesso em: 23 mar. 2005.

JUDD, W.S.; CAMPBELL, C.S.; KELLOGG, E.A.; STEVENS, P.F. **Plant Systematics – a phylogenetic approach.** Massachusetts: Sinauer Associates, 1999, 464p.

SEMARH – SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS HÍDRICOS-RN. **Rios Mossoró e do Carmo são discutidos hoje na Assembléia Legislativa.** 2005. Disponível em: <http://www.semarh.rn.gov.br/detalhe.asp?IdPublicacao=4930>. Acesso em: 6 jul. 2008.

WALTER, B. M. T.; CAVALCANTI, T. B. **Fundamentos para a Coleta de Germoplasma Vegetal**. Brasília-DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2005, p. 217-240.

SOUZA, V. C.; LORENZI, H. **Botânica Sistemática**: Guia ilustrado para identificação das famílias de Fanerógamas nativas e exóticas no Brasil, baseado em APG II. 2. ed. Nova Odessa–SP, Brasil: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2008, p.193.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq e à UFERSA, pela concessão de bolsa PICI ao primeiro autor. À funcionária do herbário MOSS, Antonia Kátia Pinheiro de Medeiros pelo auxílio e treinamento em herborização. Ao José Erivaldo de Araújo (Vavá) e ao Luís Belo (Seu Luís) pelo auxílio inestimável nos trabalhos de campo. Aos estagiários do herbário, pelo auxílio e discussão sobre o trabalho.

Espécies de moscas-das-frutas detectadas em pomares comerciais de mangueira, no semi-árido do Rio Grande do Norte.

Emanuelle Sampaio Almeida[1,2]; Aline Cristina Pereira da Rocha[1]; Elton Lucio de Araujo[1]

[1]Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Km 47 da BR 110, Caixa Postal 137, Costa e Silva, Mossoró-RN – Departamento de Ciências Vegetais – Setor de Fitossanidade – Laboratório de Moscas-das-frutas.

[2]Bolsista do CNPq/UFERSA.

RESUMO

As moscas-das-frutas estão entre as principais pragas de importância econômica e quarentenária da fruticultura mundial, podendo causar danos diretos e indiretos na cultura da mangueira. Portanto, este trabalho teve como objetivo estudar a diversidade de espécies de moscas-das-frutas em pomares comerciais de mangueira situados na Região Semi-Árida do Rio Grande do Norte. O estudo foi desenvolvido no período de agosto/2007 a abril/2008, sendo quatro pomares de mangueira avaliados, todos situados no município de Ipanguaçu. Os insetos foram coletados semanalmente em armadilhas do tipo McPhail, contendo proteína hidrolizada a 5% como atrativo. Após a coleta, os insetos foram triados, as moscas-das-frutas acondicionadas em recipientes contendo álcool a 70% e identificadas no Laboratório de Moscas-das-frutas da UFERSA. Foram capturados 223 tefritídeos pertencentes aos gêneros *Anastrepha* e *Ceratitis*, nos quais cinco espécies foram constatadas: *Anastrepha pickeli* (10%), *Anastrepha obliqua* (8%), *Anastrepha zenildae* (2%), *Anastrepha sororcula* (2%) e *Ceratitis capitata* (78%).

Palavras-chave: *Mangifera indica*, *Anastrepha*, praga, insecta.

Fruit Flies Species Detected in Commercial Mango Orchards in the Semi-Arid Region of Rio Grande do Norte State.

ABSTRACT

Fruit flies are one of the main pests of economical and quarantine importance in the world's fruits production, and they can cause direct and indirect damages in mango orchards. This research had the objective of studying the diversity of fruit flies species in commercial mango orchards sited in the semi-arid region of the Rio Grande do Norte State. The study was carried between August 2007 and April 2008, in the Ipanguaçu county, where four mango orchards were observed. The insects were collected weekly in McPhail traps, containing 5% of hydrolyzed protein as an attractant. After the harvest, the insects were sorted, the fruit flies kept in containers with 70%

alcohol solution and identified in the Fruit Flies Laboratory of UFERSA. Were captured 223 Tephritidae in the *Anastrepha* and *Ceratitis* genera were found. Five species of fruit flies were detected: *Anastrepha pickeli* (10%), *Anasrepha obliqua* (8%), *Anastrepha zenildae* (2%), *Anastrepha sororcula* (2%) and *Ceratitis capitata* (78%).
Keywords: *Mangifera indica*, *Anastrepha*, pest, Insecta.

INTRODUÇÃO

O ciclo produtivo da mangueira, em condições normais, completa-se entre os meses de novembro e janeiro, sendo que o clima semi-árido do Nordeste brasileiro permite a produção de manga em qualquer época do ano, sob quaisquer condições de umidade do solo. Com isso, o Estado do Rio Grande do Norte vem ampliando a área plantada com a cultura da mangueira, objetivando abastecer o mercado interno e externo, tendo em vista que grande parte dos frutos produzidos nessa região é exportada para a Europa e EUA. Apesar de já ser um mercado consolidado, nos pomares em que os frutos são exportados, principalmente para os EUA, várias medidas fitossanitárias devem ser adotadas, dentre elas, o monitoramento permanente das populações de moscas-das-frutas.

Todo esse processo de monitoramento é realizado devido à importância das moscas-das-frutas. O comércio internacional de frutas frescas impõe normas quarentenárias que visam impedir a introdução de espécies desses tefritídeos que ocorrem no país exportador, para o país importador. Mudanças rápidas nas técnicas de controle de pragas na fruticultura brasileira são exigidas para que os produtores possam se adequar às exigências dos mercados importadores.

Toda essa preocupação dos mercados que importam frutas frescas reside no fato de que em pequenas populações, as moscas-das-frutas podem causar danos econômicos significativos na cultura da mangueira. Daí a importância de fazer um monitoramento constante desses tefritídeos. Este trabalho teve como objetivo, realizar o levantamento de espécies de moscas-das-frutas em pomares comerciais de mangueira situados na Região semi-árida do Rio Grande do Norte.

MATERIAL E MÉTODOS

O material examinado foi proveniente dos programas oficiais de monitoramento de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae), na cultura de mangueira, no Estado do Rio Grande do Norte, realizado pelo Comitê Executivo de Fitossanidade do Rio Grande do Norte (COEX). Os pomares foram monitorados, no período de agosto/2007 a abril/2008, estando localizados nas fazendas: Paulicéia, Praia Serena, Ubarana e Olho d'água.

Para a captura desses tefritídeos foram utilizadas armadilhas plásticas do tipo McPhail, distribuídas numa proporção de 1 armadilha/5 ha. As armadilhas foram instaladas na copa das árvores e dispostas de modo a não receber radiação solar no período da tarde. Utilizou-se como

atrativo proteína hidrolisada de milho a 5%, sendo cada armadilha abastecida com 500 mL dessa solução. Semanalmente foram realizadas visitas aos pomares para troca da solução atrativa e coleta dos insetos. Em seguida foram levados para o laboratório onde foram triados, sexados e identificados. Para identificação as moscas foram colocadas ventralmente em uma lâmina sob microscópio estereoscópico e, com auxílio de estiletes, foi extrovertido o acúleo, e colocado a um aumento de 40 a 100 vezes, baseado na metodologia descrita por Zucchi (2000).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram capturados 223 exemplares de moscas-das-frutas, sendo 174 pertencentes ao gênero *Ceratitis* e 49 ao gênero *Anastrepha*. De maneira geral, considerando-se os quatro pomares monitorados, as espécies detectadas foram: *Anastrepha zenildae* Zucchi (2%), *A. obliqua* Macquart (8%), *A. sororcula* Zucchi (2%), *A. pickeli* Lima (10%) e *Ceratitis capitata* (78%) (Figura 1).

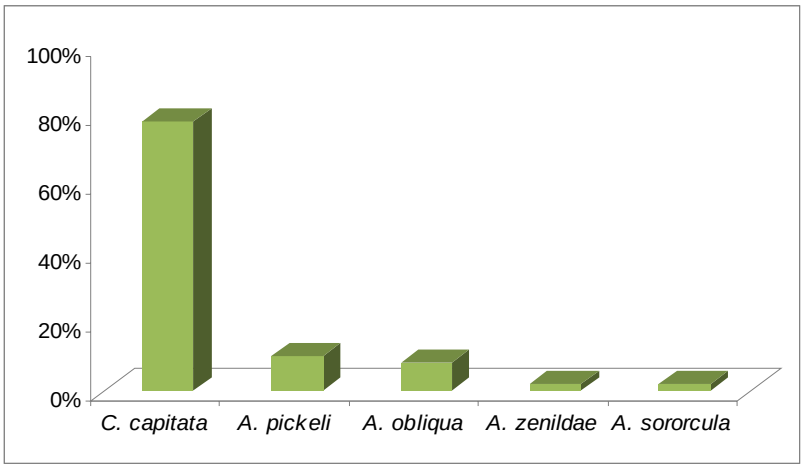


Figura 1. Espécies de moscas-das-frutas detectadas na Região Semi-Árida do Rio Grande do Norte, 2008.

Na Fazenda Paulicéia foram encontradas as espécies: *A. pickeli* (3%) e *C. capitata* (97%). Na Fazenda Praia Serena foram detectadas as espécies *A. pickeli* (58%), *A. obliqua* (32%), *A. sororcula* (5%) e *C. capitata* (5%). Na Fazenda Ubarana foram capturadas espécies de *A. obliqua* (7%), *A. zenildae* (1%), *A. sororcula* (1%) e *C. capitata* (91%). Na Fazenda Olho D'água foram coletadas as espécies *A. obliqua* (30%), *A. zenildae* (30%), *A. sororcula* (10%) e *C. capitata* (30%).

Zucchi (2001) relatou que apenas cinco espécies de moscas-das-frutas estavam associadas aos frutos de manga – *Anastrepha fraterculus, A. obliqua, A. pseudoparallela, A. turpiniae* Stone e *C. capitata*. No presente relato observou-se que apenas duas espécies citadas em Zucchi (2001) foram encontradas na região do semi-árido, *A. obliqua e Ceratitis capitata*.

Almeida et al (2007) observou as espécies: *A. zenildae, A. distincta, A. dissimilis, A. obliqua, A. sororcula, A. pickeli* e *Ceratitis capitata*, na Região do Baixo Assu, em pomares comerciais de mangueira. Sendo esta mesma diversidade registrada no trabalho realizado por Silva

(2005), em pomares de mangueira localizados no município de Assu. No presente trabalho foram relatadas as mesmas espécies, exceto *A. distincta e A. dissimilis*.

De acordo com este estudo, conclui-se que cinco espécies de moscas-das-frutas estão presentes nos pomares comerciais de mangueira avaliados, sendo estas: *A. zenildae*, *A. sororcula*, *A. obliqua*, *A. pickeli* e *Ceratitis capitata*. É necessário destacar que das espécies encontradas somente *A. obliqua* e *C. capitata* são de importância econômica e quarentenária para a cultura da mangueira.

LITERATURA CITADA

ALMEIDA, E. S. ; ROCHA, A. C. P.; ARAUJO, E. L. **Espécies de Moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) detectadas em pomares comerciais de mangueira.** Mossoró – RN. XIII Seminário de Iniciação Cientifica da Ufersa, 2007.

SILVA, R. K. B. **Espécies de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) detectadas em pomares comerciais de mangueira *Mangifera indica* L., no Estado do Rio Grande do Norte**. 29p. Monografia (graduação em Agronomia), UFERSA. Mossoró-RN. 2004.

ZUCCHI, R. A. Taxonomia. *In*: Malavasi, A. & Zucchi, R. A. (Ed.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil conhecimento básico e aplicado.** Holos Editora, Ribeirão Preto, Brasil, p.13-24. 2000.

ZUCCHI, R. A. Mosca-do-mediterrâneo, *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae) p. 15-22. In: VILELA, E. F.; ZUCCHI, R. A.; CANTOR, F. (Eds.). **Histórico e impacto das pragas introduzidas no Brasil.** Ribeirão Preto: Holos Editora, 173p. 2001.

CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA E AGRONÔMICA DE ACESSOS DE FEIJÃO-FAVA NO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE

Fabrícia Nascimento de Oliveira[1]; Salvador Barros Torres[2]; Regina C. de Oliveira[2]; Clarisse Pereira Benedito[3]

[1]Estudante de agronomia, UFERSA/bolsista CNPq, CEP. 59607-330, Mossoró – RN; [2]UFERSA – Depto. Ciências Vegetais, C. Postal 137, 59625-900 Mossoró-RN; [3]Estudante de pós-graduação, UFERSA; e-mail: fab_fabricia_fab@yahoo.com.br; sbtorres@ufersa.edu.br.

RESUMO

Este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar as características morfológicas e o desempenho agronômico de oito acessos de feijão-fava (*Phaseolus lunatus* L.), nas condições edafoclimáticas do município de Mossoró, RN. O experimento foi realizado na Horta Didática do Departamento de Ciências Vegetais, da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), no período de setembro/2007 a fevereiro/2008. Foram utilizados oito acessos de feijão-fava (BSF 01, BSF 02, BSF 04, BSF 07B, BSF 08, BSF 08A, BSF 12 e BSF 15) dispostos em delineamento experimental em blocos casualizados, com quatro repetições. Os caracteres avaliados foram hábito de crescimento, tempo médio de floração, comprimento e largura da vagem, número de vagens/planta, número de sementes/vagem, peso de 100 sementes e produtividade média. Verificou-se que todos os acessos de feijão-fava apresentaram hábito de crescimento indeterminado, exceto para os acessos BSF 07B e BSF 12 que apresentaram crescimento determinado. Os acessos BSF 12 e BSF 15 foram, respectivamente, o mais precoce e o mais tardio. Quanto ao comprimento da vagem não houve diferenças; e, em relação à largura da vagem houve diferenças entre os acessos, tendo o BSF 12 e BSF 02, respectivamente, a maior e menor largura, e os demais se comportaram de forma intermediária. O número de vagens variou de 19 (BSF 12) a 54 (BSF 01) por planta, enquanto que o peso de 100 sementes foi de 31,16 g (BSF 08) a 49,96 g (BSF 15). Em função dos resultados, para o município de Mossoró, pode ser indicado como melhor alternativa ao produtor, o acesso BSF 01, por possuir maior número de vagens por planta e maior produtividade, seguidos dos acessos BSF 04, BSF 07B e BSF 08.

Palavras-chave: *Phaseolus lunatus*, morfologia vegetal, rendimento.

CHARACTERIZATION AGRONOMIC AND PLANT MORPHOLOGY OF ACCESSIONS OF LIMA-BEANS IN MOSSORÓ, RIO GRANDE DO NORTE, BRAZIL

ABSTRACT

The objective of this work was to assess the agronomic performance and plant morphological traits of eight lima-bean (*Phaseolus lanatus* L.) accessions in the edafoclimatic conditions of Mossoró,

RN, Brazil. An experiment was carried out in the vegetable garden of Departamento de Ciências Vegetais of Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA) during the period of September/2007 to February/2008. The experimental design used was of randomized complete blocks with eight treatments and four replications. The treatments consisted of the following lima-bean accessions: BSF 01, BSF 02, BSF 04, BSF 07, BSF 08, BSF 08A, BSF 12 and BSF 15. The evaluated traits on the plants were: growth habit, mean time of blooming, pod length and width, number of pods per plant, number of seeds per pod, weight of 100 seeds and mean seed yield. It was observed that all lima-bean accessions were of indeterminate growth habit, except for BSF 07B and BSF 12 that show determinate growth habit. The accessions BSF 12 and BSF 15 were of short and late cycles, respectively. They were not observed significant differences among lima-bean accessions on pod length, but significant differences were observed on pod width, with BSF 12 and BSF 02 accessions showing the highest and the less width. The number of pods per plant varied of 19 (BSF 12) to 54 (BSF 01), while the weight of 100 seeds varied of 31.16 g (BSF 08) to 49.96 (BSF 15). The accession BSF 01 can be the best alternative for Mossoró county growers because this material had higher number of pods per plant and higher seed yield, followed by the accessions BSF 04, BSF 07B and BSF 08.
Keywords: *Phaseolus lunatus*, plant morphology, yield.

INTRODUÇÃO

A espécie *Phaseolus lunatus* L., também conhecida como feijão-fava ou feijão-lima, está concentrada nas regiões tropicais e subtropicais. De acordo com Oliveira et al. (2004), o feijão-fava é importante do ponto de vista econômico e social, pois é uma alternativa de renda e fonte alimentar para a população da região Nordeste do Brasil.

A análise agronômica e morfológica de acessos de fava é importante porque promove o registro de caracteres de identificação, facilitando o acesso a esse material em busca de plantas com boa resposta em termos de produtividade e comportamento em diferentes condições ambientais. O estudo da caracterização de materiais constitui uma das principais etapas dos trabalhos com germoplasma, que permite indicar aspectos de uso imediato dos agricultores, bem como, identificar acessos com características interessantes para o melhoramento.

O objetivo deste trabalho foi realizar a caracterização botânica, morfológica e agronômica de acessos de feijão-fava, coletados nas feiras livres e nas regiões tradicionalmente produtoras do Estado do Rio Grande do Norte.

MATERIAL E MÉTODOS

Os ensaios para a caracterização dos acessos de feijão-fava foram instalados em dois ambientes distintos, sendo, um em telado e outro em campo, ambos na área experimental da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA). Foram avaliados oito acessos (BSF 01, BSF 02, BSF 04, BSF 07B, BSF 08, BSF 08A, BSF 12 e BSF 15) que fazem parte da coleção de germoplasma de feijão-fava da Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte (EMPARN). No experimento em telado foi utilizado o delineamento experimental inteiramente casualizado, com quatro repetições. Nesse ambiente foram avaliados os aspectos morfológicos a seguir: **emergência de plântulas** (foi realizada em função do número de dias transcorridos da semeadura até que 50% das plantas estivessem com as folhas primárias abertas); **cor do hipocótilo** (observação feita quando as plântulas apresentaram as folhas primárias abertas e os cotilédones completamente secos, de acordo com a classificação: verde e púrpura); **Comprimento do hipocótilo e epicótilo** (média em cm); **antocianina e cor das nervuras das folhas primárias mais desenvolvidas** (observação feita na face interior das folhas primárias na quarta semana após a semeadura); **pilosidade da folha primária** (observação feita na face interior da primeira folha expandida a partir da extremidade, com a seguinte classificação: glabra e pubescente).

O experimento de campo foi conduzido em delineamento de blocos casualizados com quatro repetições. As parcelas experimentais foram constituídas de três fileiras (3 m cada), sendo as avaliações na fileira central. O espaçamento usado foi de 1,00 m entre linhas e 0,50 m entre plantas. Para esse ambiente foram observados os seguintes caracteres: **hábito de crescimento** – definido na fase de maturidade, podendo ser determinado e indeterminado; **floração média (dias)** – número de dias desde a emergência até ao estádio em que 50% das plantas estavam em floração; **cor das asas e do estandarte** – característica observada quando as flores apresentaram-se totalmente abertas; **curvatura, pubescência e forma do ápice da vagem –** observadas em vagens imaturas, mas completamente desenvolvidas. **cor das vagens –** observada quando as vagens estavam completamente maduras; **número de vagens por planta e número de sementes por vagem –** aferido em quatro repetições de 10 plantas e 20 vagens maduras, ao acaso, respectivamente; **Comprimento da vagem –** média, em centímetros, de 20 vagens maduras, ao acaso; **peso de 100 sementes (g)** – foi obtido de uma amostragem de quatro repetições de 100 sementes a 12% de umidade; **produtividade** – medida em kg/ha. Os dados foram submetidos à análise de variância e a comparação de médias foi feita pelo teste de Tukey, a 1% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da caracterização botânica, morfológica e agronômica de acessos de feijão-fava coletados em diferentes localidades no Estado do Rio Grande do Norte encontram-se nas

Tabelas 1 e 2. Observou-se que o número de dias para emergência de plântulas variou de 4 a 9 dias, sendo que BSF 08 (4dias), BSF 02 (5dias) e BSF 04 (5dias) alcançaram os menores tempo e os acessos BSF 01 (8dias), BSF 07B (9dias) e BSF 08A (9dias) não diferiram entre si alcançando os maiores tempos de emergência. O comprimento do hipocótilo variou de 6,35 cm a 9,67 cm, sendo que, BSF 02, 12 e 15 obtiveram os menores valores e os acessos BSF 04, 07B, 08 e 08A apresentaram os maiores comprimento. Com relação ao comprimento do epicótilo, este variou entre 3,33 cm e 5,70 cm. Todos os acessos apresentaram hipocótilo de cor verde claro, ausência de pêlos e antocianinas nas folhas primárias. Verificou-se também que a cor verde predominou nas nervuras das folhas primárias mais desenvolvidas em todos os acessos estudados (Tabela 1).

Tabela 1. Médias dos caracteres avaliados em telado e no campo: Emergência (E); Cor do Hipocótilo (Chi); Comprimento do Hipocótilo (CoHi); Comprimento do Epicótilo (CoE); Cor da Nervura das Folhas Primárias mais Desenvolvidas (CNFP); Antocianinas nas Folhas Primárias (AFP) – Ausente (A); Pilosidade da folha Primária (PFP) – Ausente (A); Tempo Médio de Floração (TMF); Hábito de Crescimento (HC) que pode ser Determinado (D) ou Indeterminado (I); Cor das Asas (CA); Cor do Estandarte (CE); de oito acessos de feijão-fava (*Phaseolus lunatus* L.).

Acessos	E (dia)	Chi	CoHi (cm)	CoE (cm)	CNFP	AFP	PFP	TMF (dia)	HC	CA	CE
BSF 01	8b	VC**	8,00ab	5,00abc	Verde	A	A	96c	I	Branca	Verde
BSF 02	5a	VC	6,35b	5,65ab	Verde	A	A	96c	I	Branca	Verde
BSF 04	5a	VC	8,83a	5,70a	Verde	A	A	93c	I	Branca	Verde
BSF 07B	9b	VC	8,75a	3,50d	Verde	A	A	64b	D	Branca	Verde
BSF 08	4a	VC	9,23a	4,70bcd	Verde	A	A	95c	I	Branca	Verde
BSF 08A	9b	VC	9,67a	4,07cd	Verde	A	A	92c	I	Branca	Verde
BSF 12	7ab	VC	7,67b	3,33d	Verde	A	A	55a	D	Branca	Verde
BSF 15	7ab	VC	6,83b	3,80d	Verde	A	A	107d	I	Branca	Verde
CV (%)	14,8	--	10,1	14,7	--	--	--	2,5	--	--	--

*Na coluna, as médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente ao nível de 1% de probabilidade pelo teste de Tukey. ** Verde Claro

Com relação ao tempo médio de floração observou-se que os acessos mais precoce e mais tardio foram respectivamente: BSF 12 (55 dias) e BSF 15 (107 dias). Dos materiais analisados, apenas BSF 07B e BSF 12 apresentaram hábito de crescimento determinado e os demais, crescimento indeterminado. Oliveira et al. (2004), ao analisarem a produção de feijão-fava em função da nutrição mineral, constataram que no Nordeste brasileiro os pequenos produtores utilizam principalmente cultivares de crescimento indeterminado. Notou-se que todos os acessos não diferiram quanto à cor das asas e do estandarte, apresentando respectivamente cores branca e verde.

A curvatura da vagem foi observada em frutos imaturos, mas completamente desenvolvidos e encontramos as seguintes curvaturas da vagem: Tipo Ligeiramente Curva: nos acessos BSF 01, 02, 04, 07B, 08A e 12; Tipo Curva: no acesso BSF 08; Tipo Direta: no acesso BSF 15. Os acessos BSF 07B e 12 foram os únicos a apresentarem pilosidade na vagem. Identificaram-se as seguintes formas de ápice da vagem: Ápice Curto: nos acessos BSF 02, 04, 07B, 08 e 08A; Ápice Médio: nos

acessos BSF 01 e 12; Ápice Grosso: no acesso BSF 15. A cor e o comprimento da vagem foram características que não diferiram os acessos (Tabela 2).

O número de vagens por planta variou de 19 a 54, sendo que, BSF 01 apresentou o maior valor e BSF 12 (19 vagens), BSF 15 (20 vagens), BSF 02 (21 vagens) apresentaram os menores valores e não diferiram estatisticamente entre si. Todos os acessos, exceto BSF 12 e BSF 15, apresentaram número de vagens por planta dentro do padrão para a espécie, acima de vinte vagens (MIRANDA et al., 1996). Já o número de sementes por vagem permaneceu constante entre os acessos, com duas sementes/vagem (Tabela 2).

Tabela 2. Médias dos Caracteres avaliados em campo: Curvatura da Vagem (CuV); Pubescência da Vagem (PV) podendo ser Ausente (A) ou Presente (P); Forma do Ápice da Vagem (FAV); Cor da Vagem (CV) – Castanho (C); Comprimento da Vagem (CoV); Número de Vagens por Planta (NVP); Número de Sementes por Vagem (NSV); Peso de Cem Sementes (PCS) em gramas; Produtividade Média (PM) em Kg/ha de oito acessos de feijão-fava (*Phaseolus lunatus* L.).

Acessos	CuV	PV	FAV	CV	CoV	NVP	NSV	PCS (g)	PM (Kg/ha)
BSF 01	Lig. Curva	A	Ápice Médio	C	5,19a	54a	2a	42,60b	920,16a
BSF 02	Lig. Curva	A	Ápice Curto	C	5,02a	21e	2a	38,09cd	319,96e
BSF 04	Lig. Curva	A	Ápice Curto	C	5,58a	49b	2a	41,32bc	809,87b
BSF 07B	Lig. Curva	P	Ápice Curto	C	5,73a	41c	2a	32,88ef	539,23c
BSF 08	Curva	A	Ápice Curto	C	6,01a	43c	2a	31,16f	535,95c
BSF 08A	Lig. Curva	A	Ápice Curto	C	5,00a	29d	2a	34,22e	396,95d
BSF 12	Lig. Curva	P	Ápice Médio	C	5,95a	19e	2a	36,43de	276,87f
BSF 15	Direta	A	Ápice Grosso	C	5,71a	20e	2a	49,96a	399,68d
CV (%)	---	---	---	---	23,18	3,72	4,22	2,99	0,69

*Na coluna, as médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente ao nível de 1% de probabilidade pelo teste de Tukey.

O peso de 100 sementes variou de 49,96 (BSF 15) a 31,16 (BSF 08). Azevedo et al. (2003) estudando oito variedades de feijão-fava, encontraram valores médios entre 47,39 g a 90,05 g. Observa-se na Tabela 2 que o acesso mais produtivo foi o BSF 01, com 920,16 Kg ha^{-1}, tendo produzido o maior número de vagens por planta. Por outro lado, os acessos menos produtivos foram BSF 02 (319,96 Kg ha^{-1}) e BSF 12 (276,87 Kg ha^{-1}), que produziram, também, o menor número de vagens por planta.

CONCLUSÃO

Para a região de Mossoró, pode ser indicado como alternativa ao produtor, o acesso BSF 01, por apresentar maior número de vagens por planta e maior produtividade, com irrigação suplementar. Os acessos BSF 04, BSF 07B e BSF 08 poderão atender a esse propósito, isso porque apresentaram produtividades e características de vagens aceitáveis.

LITERATURA CITADA

AZEVEDO, J.N.; FRANCO, L.J.D.; ARAÚJO, R.O.C. **Composição química de sete variedades de feijão-fava**. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2003. 4p. (Comunicado Técnico).

MIRANDA, P.; COSTA, A.F.; OLIVEIRA, L.R.; TAVARES, J.A.; PIMENTEL, M.L.; LINS, G.M.L. Comportamento de cultivares de *Vigna unguiculata* (L) Walp., nos sistemas solteiro e consorciado. IV: tipos ereto e semi-ereto. **Pesquisa Agropecuária Pernambucana**, Recife, v. 9, n. especial, p. 95-105, 1996.

OLIVEIRA, A. P. de; ALVES, E. U.; ALVES, A. U.; Dornelas, C. S. M.; Silva, J. A. da; PORTO, M. L.; ALVES, A. V. Produção de feijão-fava em função do uso de doses de fósforo em um Neossolo Regolítico. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.22, n.3, p.543-546, 2004.

Propagação Assexuada da Aroeira (*Astronium urndeuva*) Pela Estaquia e Miniestaquia

Francisco Ronny Maia Ribeiro[1]; Maria Clarete Cardoso Ribeiro[2]; Glauter Oliveira Lima[3]; Salvador Barros Torres[4]; Francisco Inácio Marrocos Júnior[5].
[1]Aluno do 6º período do Curso de Agronomia, bolsista do PICI/UFERSA. E-mail : ronny_maia@yahoo.com.br; [2] Professora Associada do Departamento de Ciências Vegetais-UFERSA. E-mail: clarete@ufersa.edu.br; [3]Eng°. Agr°. Aluno do Mestrado em Fitotecnia, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG. E-mail: glauteragro@hotmail.com; [4] Doutor pesquisador EMPARN/UFERSA, Departamento de Ciências Vegetais/Laboratório de Analises de Sementes. Mossoró-RN. E-mail: sbtorres1@hotmail.com; [5] Eng°. Agr°. E-mail: jr_agro82.yahoo.com.br

RESUMO

O trabalho teve como objetivo avaliar a propagação vegetativa pela técnica de estaquia e miniestaquia na produção de mudas de aroeira de distintos tamanhos. A pesquisa consistiu de dois ensaios, sendo o primeiro com estacas medindo 12, 15 e 18 cm. As estacas foram plantadas em areia, esterco bovino e vermiculita nas proporções 1: 1: 1. E o segundo constou de miniestacas com tamanho de 3, 6 e 9 cm de comprimento, plantadas em copos plásticos com capacidade de 200ml., nos mesmos substratos e proporções utilizados anteriormente. O experimento foi conduzido em casa de vegetação com irrigação programada, com 50% de sombreamento, localizada no viveiro da UFERSA. O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado com três tratamentos e quatro repetições de dez plantas. As variáveis avaliadas foram: número de brotos e massa seca das brotações. Não ocorreram enraizamento, nem formação de calos para nenhum tipo de estacas estudado. Maior número de brotações e maior massa seca foram observadas apenas nas estacas com 18 cm de comprimento. As miniestacas não se apresentaram viáveis para esse tipo de propagação, já que o índice de sobrevivência foi 0%.

Palavras-chaves: *Astronium urudeuva*; Propagação; Estaca.

ASEXUAL PROPAGATION OF AROEIRA (*ASTRONIUM URUNDEUVA*) BY CUTTING AND MINICUTTING

ABSTRACT

The study aimed to evaluate the technique of vegetative propagation by cuttings and miniestaquia in the production of seedlings of aroeira of different sizes. The survey consisted of two tests: the first was with cuttings measuring 12, 15 and 18 cm. The cuttings were planted in sand, cattle and vermiculite in the proportions 1: 1: 1. And the second consisted of mini with a size of 3, 6 and 9 cm in length, planted in plastic cups with a capacity of 200ml. In the same proportions and substrates used previously. The experiment was conducted in a greenhouse with irrigation shutdown, with

50% of shading, located in the hotbed of UFERSA. The experimental design used was a completely randomized with three treatments and four repetitions of five plants. The variables were: number of shoots and dry mass of shoots. There were no rooting, or formation of calluses for any type of cuttings studied. Highest number of shoots and higher dry matter were observed only in the stakes with 18 cm in length. The mini had not viable for such spread, since the rate of survival was 0%.

Keywords: *Astronium urudeuva;* Propagation; Cutting.

INTRODUÇÃO

A aroeira (*Astronium urudeuva* Engl.) é uma árvore caducifólia, cujo porte varia de acordo com a região encontrada, sua madeira possui uma coloração parda avermelhada, com sabor adstringente, muito dura e imputrescível, sendo preferida para utilização na indústria civil (ANDRADE et al., 2000). A aroeira possui um crescente uso farmacológico, pois na sua entrecasca foram contatados sete componentes fotoquímicos, o qual duas que possuem propriedades antiinflamatória que foram denominadas urundeveínas A e B (VIANA ET AL., 1995).

Algumas técnicas alternativas de propagação das plantas são utilizadas, destacando-se entre elas a propagação vegetativa. A técnica de multiplicação vegetativa mais comumente utilizada na clonagem de plantas lenhosa, em larga escala, tem sido a estaquia que, embora seja utilizada com sucesso para algumas espécies, ou mesmo para alguns cultivares dentro de uma mesma espécie, não tem obtido sucesso para outras (ASSIS & TEIXEIRA, 1999).

Considerando estes aspectos, o presente trabalho teve por objetivo verificar a propagação vegetativa da Aroeira pela estaquia e miniestaquia.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação com 50% de sombreamento e com irrigação programada, pelo sistema de nebulização intermitente, no Horto de Plantas medicinais da Universidade Federal Rural do Semi - Árido – UFERSA, durante o período de agosto de 2007 a julho de 2008.

A pesquisa consiste em dois ensaios, sendo o primeiro com propagação pelo método de estaquia e o segundo por miniestaquia.

Para realização do primeiro ensaio usou-se os seguintes substratos: areia, esterco bovino e vermiculita nas proporções 1: 1: 1, esterilizados em autoclave a 105ºC. Os recipientes utilizados foram bandejas plásticas, lavadas com uma solução a 5% de hipoclorito de sódio (água sanitária) para evitar contaminações. As estacas foram coletadas de plantas em perfeito estado fisiológico, no campus da UFERSA, com os seguintes tamanhos: 12 cm, 15 cm e 18 cm e fincadas no substrato a 1/3 do seu tamanho.

Para a realização do segundo ensaio (miniestaquia) foi necessária a poda de rejuvenescimento na planta matriz, trinta dias antes da montagem do mesmo. Nesta segunda parte do experimento, realizou-se o preparo do substrato, utilizando os mesmos constituintes, nas mesmas proporções e a mesma assepsia do ensaio anterior. Os recipientes utilizados foram copos plásticos (200 ml). O material vegetativo do segundo ensaio foi coletado cedo da manhã, colocado em isopor e submerso em água, para manter as células túrgidas, até ser enterrado no substrato. As miniestacas mediam 3 cm, 6 cm e 9 cm. Cada miniestaca continha um par de folhas e cada folha foi cortada transversalmente.

As variáveis analisadas foram: presença de calo (com ou sem calosidade), número de brotos (através da contagem direta das gemas obtidas) e massa seca dos brotos.

O delineamento estatístico utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC) com três tratamentos e quatro repetições de dez plantas e a análise estatística dos dados foi realizada usando-se procedimentos de estatística descritiva, tal como o histograma e freqüência percentual.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se que não ocorreram enraizamento, nem formação de calos para nenhum tipo de estacas estudado. Isto pode ter ocorrido devido ao tempo de avaliação que foi em torno de 45 dias, sendo necessário um maior período para verificação dos dados. Gonçalves et al. (2007), avaliando a propagação de aroeira por alporquia observou a emissão de raízes após trinta dias, e após 60 dias, se mostraram intensamente enraizados nos tratamento com aplicação do fitohormônio. Neste trabalho não foi realizada a aplicação de nenhum fitohormônio, sendo sugerido para pesquisas futuras trabalho com a aplicação de indutores de enraizamento. Maior número de brotações (Figura 1) e maior massa seca (Figura 2) foram observados apenas nas estacas com 18 cm de comprimento. As estacas com 18 cm de comprimento foram as que se mostraram mais viáveis para a produção de mudas.

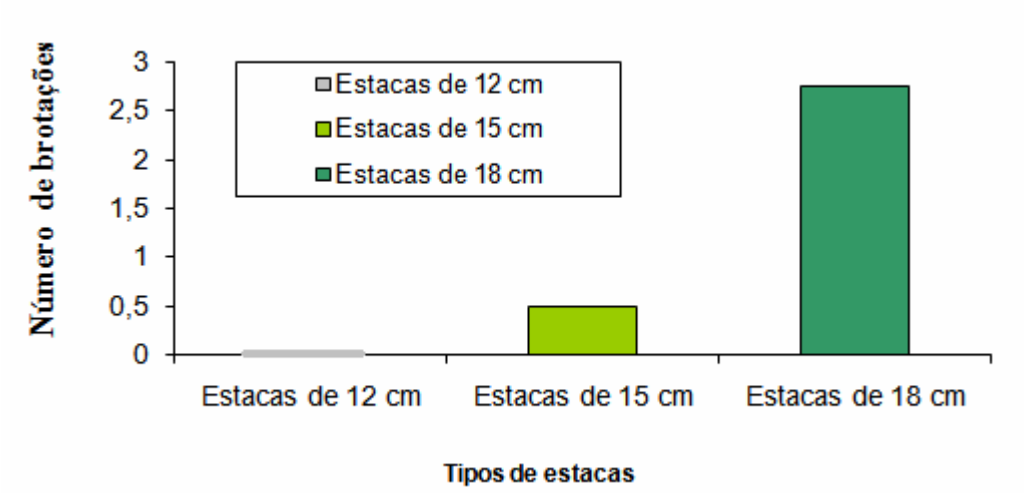


Figura 1 - Número de brotações em estacas de aroeira com 12, 15, e 18 cm de comprimento. Mossoró/RN.

Na massa seca das brotações as maiores médias foram observadas nas estacas com 18 cm de comprimento obtendo uma média de 0,0775 g, sendo 83,87% superior ao obtido nas estacas com 15 cm (Figura 2). Isto se deve à maior quantidade de gemas na estaca de 18 cm, favorecendo o maior número de brotações.

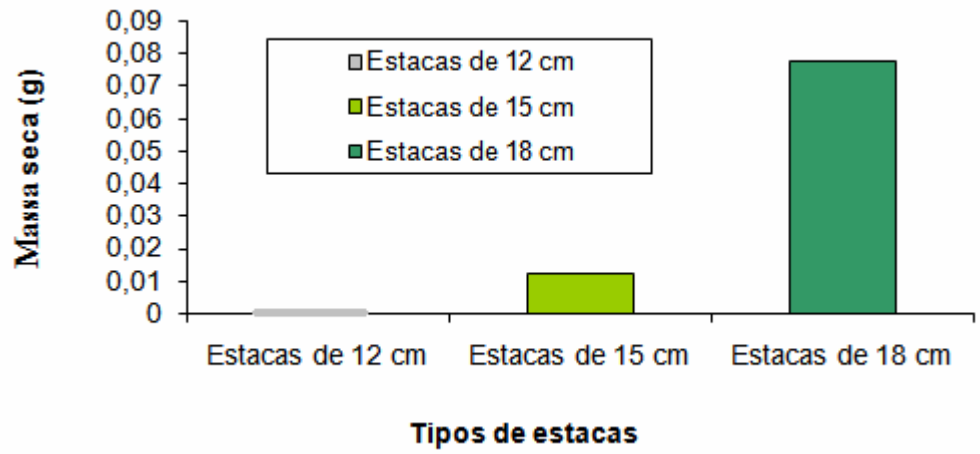


Figura 2 – Massa seca da parte aérea em estacas de aroeira com 12, 15, 18 cm de comprimento. Mossoró / RN.

CONCLUSÕES

As estacas com 18 cm de comprimento apresentaram maiores médias para o número de brotações e massa seca; A aroeira não se adequa à propagação via estaquia e miniestaquia.

LITERATURA CITADA

ANDRADE, M.W. LUZ, J.M.Q. LACERDA, A. MELO P.**Micropropagação da aroeira. universidade federal de lavras.** Disponível em: <www.editora.ufla.br/revista/24_1>.Acesso no dia 12 fev. 2008.

ASSIS, T. F. de; TEIXEIRA, S. L. Enraizamento de plantas lenhosas. In: TORRES, A. C.; CALDAS, L. S.; BUSO, J. A. (Ed.) **Cultura de tecidos e transformação genética de plantas**. Brasília: Embrapa-SPI/ Embrapa-CNPH, 1999. v.1. p.261-296.

GONÇALVES, M.P.**,** J. M., ABREU, H. S., SILVA, S. P., SOUZA, G. R. Propagação vegetativa Da aroeira (*Schinus terebinthifolius*) por Alporquia. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 5, supl. 2, p. 363-365, jul. 2007(Nota científica).

VIANA, G. S. B., MATOS, J. A., BANDEIRA, M. A.M., V. S. N. **Aroeira-do-sertão: estudo botânico, químico e farmacológico,** Fortaleza. Semace, 1992. p. 1241-1245.

Desenvolvimento vegetativo do feijão caupi irrigado com água salina em casa de vegetação

Franco Eduardo Oliveira da Silva[1]; Patrício Borges Maracajá[2]; Joaquim Amaro Filho[2]; Francisco de Assis de Oliveira[3]; Mychelle Karla Teixeira de Oliveira[4]; Luciene Xavier de Mesquita[5]

[1] Bolsista PICI/UFERSA, Graduando em Agronomia, CEP 59.625-900, Mossoró-RN; [2] Eng. Agr., D. Sc., Professor Adjunto, UFERSA, Caixa Postal 137, 59625-900; [3] Engenheiro Agrônomo, mestrando em Irrigação e Drenagem, UFERSA, Mossoró-RN; [4] Engenheira Agrônoma, Mestranda em Fitotecnia, UFERSA, Mossoró-RN; [5] Engenheira Agrônoma, Mestranda em Ciência Animal, UFERSA, Mossoró-RN.

RESUMO

Este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar o efeito de diferentes niveis níveis de salinidade da água de irrigação no desenvolvimento vegetativo do feijão caupi. Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado com cinco tratamentos (0,5; 2,13; 2,94; 3,5 e 5,0 dS m^{-1}) com três repetições. As plantas foram coletadas aos 45 dias após a semeadura, sendo avaliados: diâmetro do caule, número de nódulos das raízes, altura, número de folhas, área foliar e material seca total. A salinidade influenciou linearmente o desenvolvimento inicial do feijão caupi, sendo todas as características reduziu com o aumento das concentrações salinas. As características mais afetadas foram à área foliar (65,90%), matéria seca total (69,10%) e o número de nódulos das raízes (98.71%).

Palavras-chave: *Vigna Unguiculata*, estresse salino, água salina

Development vegetative of the cowpea irrigated with it waters salt bed in greenhouse

ABSTRACT

This work was accomplished with the objective of evaluating the effect of different levels of salinity of the irrigation water in the development of cowpea. The used design was it entirely randomized with five treatments (0.5, 2.13, 2.94, 3.5 and 5.0 dS m^{-1}) and three replications. The plants were collected to the 45 days after sowing, being appraised: the diameter of the stem, number of nodules in the roots, height, number of leaves, leaf area and total matter dries. The salinity influenced lineally in the vegetative growth of the bean cowpea, being all the reduced characteristics with of the saline level. The most affected characteristics for the largest saline level were leave area (65.90%), the matter dries (69.10%) and the number of nodules (98.71%).

Keywords: *Vigna unguiculata*, salt stress, saline water

Experimento financiado com recursos do Programa PICI/UFERSA

INTRODUÇÃO

O feijão caupi constitui-se na principal cultura de subsistência das regiões Norte e Nordeste do Brasil, especialmente no semi-árido nordestino. A irrigação é uma das tecnologias aplicadas na agricultura que mais tem contribuído para o aumento na produção de alimentos, no entanto esta prática deve ser usada de forma racional, uma vez que as condições de clima do Nordeste (altas temperaturas, baixa pluviosidade e os elevados teores de sais nas águas de irrigação), vêm causado problemas de salinização nos solos.

A crescente necessidade de se aumentar à produção de alimentos, tem aumentado significativamente a expansão das áreas cultivadas, porém essa busca não leva em conta apenas à expansão das áreas agrícolas, mas também, do uso de águas consideradas de qualidade inferior, bem como a reutilização de água de drenagem com elevados teores de sais e a utilização de espécies capazes de apresentar elevada rentabilidade quando irrigadas com esses tipos de água (RHOADES et al., 2000). De acordo com os dados obtidos pela FAO, o feijão-de-corda tolera a irrigação com água salina com condutividade elétrica de até 3,3 dS m^{-1} (AYERS & WESTCOT, 1999).

Objetivou-se, portanto, com este trabalho, avaliar o crescimento vegetativo do feijão caupi irrigado com águas de diferentes níveis de salinidade.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Departamento de Ciências Vegetais da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA). Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizados, com cinco tratamentos e três repetições. Os tratamentos foram constituídos de diferentes níveis de salinidade da água de irrigação (0,5; 2,13; 2,94; 3,5 e 5,0 dS m^{-1}), cada unidade experimental foi representada por uma planta/vaso, com capacidade de 2,5 dm^3. Os vasos foram preenchidos com substrato formado a partir de uma mistura de solo com 30% de composto orgânico.

O solo utilizado neste trabalho foi uma amostra da camada de 0–20 cm de um argissolo vermelho amarelo de textura arenosa. O solo foi tamizado em malha de 2,0 mm e analisado quimicamente, apresentando as seguintes características: pH=6,9; CE=0,7 dS m^{-1}; Ca^{2+}=4,1; Mg^{2+}=2,0; K^{+}=0,27; Na^{+}=0,11; Al^{3-}=0,05; $cmol_c$ dm^{-3} e P=35,61 mg dm^{-3}. Foram semeadas em cada vasos cinco sementes, da cultivar ‘Quarentinha’, sendo realizado o desbaste aos 6 dias após a semeadura, deixando-se as duas plantas mais vigorosas. A cultivar foi escolhida por apresentar crescimento determinado e ciclo precoce, além da ausência de estudos com este genótipo.

As irrigações foram realizadas diariamente com água proveniente da rede de abastecimento do campus da UFERSA, até ser efetuado o desbaste, quando a partir deste, a água utilizada na irrigação apresentava diferentes níveis de salinidade, de acordo com os tratamentos estudados. Os

níveis de salinidades avaliados foram obtidos pela mistura de duas fontes de água, apresentando as condutividades elétricas de 0,5 e 5,0 dS m^{-1}, provenientes de poços localizados no campus da UFERSA. As proporções corresponderam a 1:0, 1:2, 1:1, 1:2 e 0:1, para as águas das fontes 1 e 2 respectivamente.

As plantas foram coletadas aos 45 dias após a semeadura, época mais adequada para estudo da nodulação (VASCONCELOS et al., 1976), transportadas para o laboratório de Irrigação e Drenagem do Departamento de Ciências Ambientais da UFERSA, onde foram seccionadas em caule, folha e raízes. As variáveis analisadas foram: número de folhas (NF), área foliar (AF), diâmetro do caule (DC), altura (ALT), número de nódulos (NOD) e matéria seca total (MST). Os resultados obtidos foram submetidos às análises de variância e de regressão, para análise foi utilizado o software Instat (Versão demonstrativa).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi encontrada resposta significativa ($p<0,01$) em todas as variáveis avaliadas, de forma que os níveis salinos da água de irrigação exerceram influência forte no desenvolvimento das plantas de caupi. Obteve-se a curva de regressão polinomial, onde as equações foram escolhidas com base na sua significância e no valor do coeficiente de determinação (R^2). A equação de maior grau utilizada foi do tipo quadrática, por se entender que os modelos cúbicos não explicam adequadamente os fenômenos biológicos.

O número de folhas foi reduzido à medida que se aumentou o nível salino da água da irrigação (Figura 1A), sendo verificada uma redução de 48,7% no maior nível salino, em comparação com a testemunha. Trabalhos realizados com outras culturas também demonstram o efeito da salinidade sobre o número de folhas. Oliveira et al. (2006) constataram redução no numero de folhas em mamoneira em decorrência do aumento dos níveis de salinidade e Oliveira et al. (2007) na cultura do milho-pipoca, híbrido ‘Jade’. Semelhante ao número de folhas, a área foliar foi reduzida linearmente com o incremento da salinidade (Figura 1B). No entanto observa-se um efeito mais representativo que no número de folhas, com uma redução de 65,90% obtido no tratamento mais salino em comparação com a testemunha. Percebe-se assim que a salinidade, além de reduzir o número de folhas, também reduz a área foliar individual. Segundo Tester & Davenport (2003) este decréscimo da área foliar, possivelmente, está relacionado com um dos mecanismos de adaptação da planta ao estresse salino, diminuindo a superfície transpirante.

O diâmetro do caule foi reduzido linearmente com o aumento da salinidade da água de irrigação (Figura 1C), no entanto, foi à característica menos afetadas pelas condições salinas estudadas, de forma que a redução só foi expressiva a partir da salinidade de 3,5 dS m^{-1}, com uma redução 34,69% em relação ao tratamento de menor salinidade. Observou-se uma redução na altura

em cerca de 42,86% nas plantas irrigadas com o maior nível salino (Figura 1D). O número de nódulos foi a variável mais afetada pela salinidade da água utilizada na irrigação (Figura 1E). A equação que melhor representa a resposta da planta nessa variável é do tipo potencial (R^2=0,7912), sendo encontrada uma redução de 79,3% já no segundo nível salino estudado (2,13 dS m^{-1}), reduzindo em 98,71% na maior salinidade. Vasconcelos et al. (1987) também observaram expressiva redução da nodulação do feijão caupi cultivado em solos com diferentes níveis de salinidade, afetando, conseqüentemente, o desenvolvimento das plantas. A matéria seca total também respondeu negativamente ao aumento da salinidade, com uma redução de 69,10% em relação ao tratamento testemunha (Figura 1F). Souza et al. (2007) estudaram o efeito da salinidade no caupi, cv. Pitiúba, e também encontraram resposta semelhante no acúmulo de matéria seca, concordando com os resultados obtidos por Dantas et al. (2003).

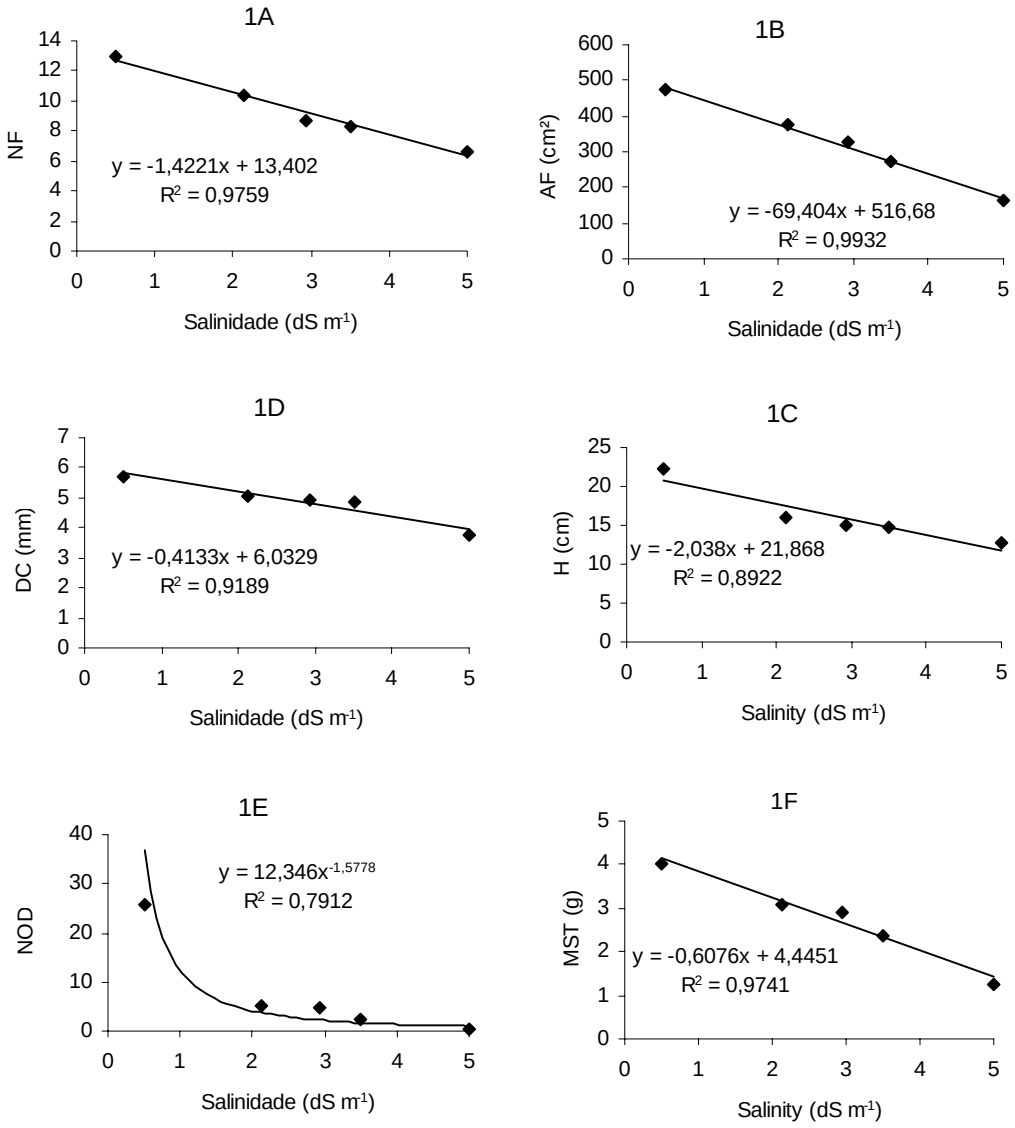


Figura 1. Número de folhas (1A), área foliar (1B), diâmetro do caule (1C), altura (1D), número de nódulos (1E) e matéria seca total (1F) de plantas de caupi submetidos a irrigação com água salina.

CONCLUSÃO

As características mais afetadas foram a área foliar, matéria seca total e o número de nódulos das raízes.

LITERATURA CITADA

AYERS, R.S.; WESTCOT, D.W. **A qualidade da água na agricultura**. Campina Grande, UFPB, 1999. 153p.

DANTAS, J.P.; FERREIRA, M.M.M.; MARINHO, F.J.L.; NUNES, M.S.A.; QUEIROZ, M.F.; SANTOS, P.T.A. Efeito do estresse salino sobre a germinação e produção de sementes de caupi. **Agropecuária Técnica**, Areia, v.24, n.2, p.119-130, 2003.

OLIVEIRA, F.A.; MEDEIROS, J.F.; OLIVEIRA, M.K.T.; LIMA, C.J.G.S.; GALVÃO. D.C. Desenvolvimento inicial do milho-pipoca 'Jade' irrigado com água de diferentes níveis de salinidade. **Revista Verde de Agroecologia e Agricultura Sustentável**, Mossoró, v.2, n.1, p.45-52, 2007

OLIVEIRA, M. K. T.; OLIVEIRA, F.A.; MEDEIROS, J. F.; LIMA, C. J. G. S.; GUIMARÃES, I. P. Efeito de diferentes teores de esterco bovino e níveis de salinidade no crescimento inicial da mamoneira (*Ricinus communis*). **Revista Verde de Agroecologia e Agricultura Sustentável**, Mossoró, v.1. n.1, p.68-74, 2006.

RHOADES, J.P.; KANDIAH, A.; MASHALI, A.M. **Uso de águas salinas na produção agrícola**. Campina Grande: UFPB, 2000. 117p.

SOUSA, R.A.; LACERDA, C.F.; AMARO FILHO, J.; HERNANDEZ, F.F.F. Crescimento e nutrição mineral do feijão-de-corda em função da salinidade e da composição iônica da água de irrigação. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**. Recife, v.2, n.1, p.75-82, 2007

TESTER, M.; DAVENPORT, R. Na^+ tolerance and Na^+ transport in higher plants. **Annals of Botany**, Oxford, v.91, p.503-527, 2003.

VASCONCELOS, I., ALVES, J.F. & LIMA, I.T. Nodulação do feijão-de-corda, Vigna sinensis (L) Savi, ao longo do ciclo cultural da planta. **Ciência Agronômica**, Fortaleza, v.6, n.1/2, p.11-15, 1976.

VASCONCELOS, I.; MENDES FILHO, P.F.; ALMEIDA, R.T. Nodulação e desenvolvimento do feijão-de-corda, *Vigna unguiculata* (L.) Walp., em solos com diferentes nÍveis de salinidade. **Ciência Agronômica**, Fortaleza, v.18, n.1, p.125-130, 1987.

Reação de acessos de melão coletados no Nordeste brasileiro aos patógenos *Rhizoctonia solani* e *Myrothecium roridum.*

Gabriel Guimarães Costa[1]; Glauber Henrique de Sousa Nunes[2]; Sami Jorge Michereff[3].

[1]Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA, CP 137, CEP 59625-900, Mossoró-RN, aluno do curso de agronomia, bolsista do CNPq (PIBIC), e-mail: gabrieljua@yahoo.com.br; [2]UFERSA - Departamento de Ciências vegetais, e-mail: glauber@ufersa.edu.br; [3]Universidade Federal Rural de Pernambuco - Dep. de Agronomia, CEP 52171-900, Recife-PE.

RESUMO

A cultura do melão é afetada por vários agentes patogênicos habitantes do solo. Dentre estes, estão os fungos *Myrothecium roridum* e *Rhizoctonia solani*. O objetivo do presente trabalho foi avaliar a reação de acessos de melão coletados no Nordeste brasileiro, nos estados de Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba e Maranhão, aos agentes causais do cancro-de-mirotécio e da Rizoctoniose. No primeiro experimento foi avaliada a reação de 22 acessos a *R. solani* , enquanto no segundo foi avaliada a reação em frutos de 30 acessos a *M. roridum*. Os acessos A-8, A-9, A-17, A-19 e A-20 foram aqueles que se destacaram como resistentes a um isolado de *R. solani*. Os acessos A-9, A-14 e A-30 foram aqueles que se destacaram como resistentes ao isolado LE-609 de *M. roridum***.**

Palavras-chave: *Cucumis melo*, germoplasma, rizoctoniose, cancro-de-mirotécio**.**

Reaction of melon acsses coletings in brazilian Northeast to *Rhizoctonia solani* and *Myrothecium roridum.*

ABSTRACT

The culture of the melon is affected by several patogenic agents inhabitants of the soil. Among these, are the fungi *Myrothecium roridum* and *Rhizoctonia solani*. The objective of the present work was to evaluate the reaction of melon accessions collected in the Brazilian Northeast to the causal agents of the crater rot and of Rizoctoniose. In the first experiment was evaluated the reaction to *R. solani*, while in the second was evaluated the reaction to *M. roridum* in fruits. The accessions A-8, A-9, A-17, A-19 and A-20 were resistants to *R. solani*. The accessions A-9, A-14 and A-30 were those that showed as resistant to isolated LE-609 *M. roridum*.

Key-words: *Cucumis melo*, germoplasm, rizoctoniose, cancro-de-mirotécio.

INTRODUÇÃO

Dentre as enfermidades causadas por fungos habitantes do solo, a podridão-de-cratera, causada pelo fungo *Myrothecium roridum* Tode ex Fries, e a Rizoctoniose do meloeiro, causada por *Rhizoctonia solani* Kühn, vêm se destacando na lavoura meloeira.

Nos frutos doentes são observados lesões variando de superficiais a profundas, frequentemente 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, embora sejam mais freqüentes na interface com o solo (BRUTON et al., 1996). As plantas infectadas por *R. sonali* apresentam sintomas de podridão de sementes, morte de plântulas, cancro nos talos, podridão de raízes e frutos, tendo como conseqüência a morte prematura da planta e/ou a redução da produtividade (BRUTON, 1998; GARCIA-JIMENEZ et al., 2000).

A utilização de cultivares resistentes constitui uma medida estratégica no manejo integrado dessas doenças; porém, apesar de sua relevância, existem poucos estudos sobre a avaliação da resistência de meloeiro aos fitopatógenos em questão. Em face da importância da cultura para o Nordeste brasileiro e das perdas de produção inerentes ao ataque destes fitopatógenos radiculares, este trabalho teve como objetivo avaliar a reação de genótipos de meloeiro à *M. roridum* e *R. solani.*

MATERIAIS E MÉTODOS

Experimento com *Rhizoctonia solani*

Foram avaliados 22 acessos de meloeiro coletados no Nordeste brasileiro. O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado com quatro repetições, no qual cada acesso correspondeu a um tratamento. A unidade experimental foi constituída por um vaso de 2 kg de capacidade com quatro plantas.

O isolado de *R. solani* foi obtido em áreas produtoras de melão amarelo localizadas no município de Mossoró/RN que apresentavam sintomas de declínio. Todo o processo de inoculação seguiu a metodologia de Noronha et al. (1995). A avaliação do ensaio foi realizada aos 15 dias após o plantio, pela quantificação da severidade da doença, determinado com o auxílio de uma escala de notas adaptadas para as raízes de meloeiro variando de 0 a 4, onde 0 = ausência de sintomas; 1 = hipocótilo com pequenas lesões, variando de 1 a 3 milímetros; 2 = hipocótilo com grandes lesões, sem constrição, variando de 4 a 8 milímetros; 3 = hipocótilo totalmente constrito, mostrando tombamento e as lesões maior que 8 mm; e 4 = tombamento de plântulas e/ou morte total das mesmas (NORONHA et al., 1995).

Foi aplicado o teste não paramétrico de Kruskal-Wallis com nível nominal de significância de 5% de probabilidade ($\alpha = 0,05$). A análise foi realizada utilizando-se o Software R, Versão 2.6.0.

Experimento com *Myrothecium roridum*

Foram avaliados 30 acessos de meloeiro, o experimento foi conduzido em blocos casualizados com três repetições. Uma amostra de três frutos de cada repetição, de cada acesso, foi utilizada para as inoculações.

O isolado LE-609 foi obtido de fruto de meloeiro com sintomas da doença, coletado em Mossoró/RN. Depois de isolado e cultivado em meio batata-dextrose-ágar (BDA) durante 14 dias, foi preparada uma suspensão à concentração de a 10^6 conídios.mL^{-1} de água destilada (KUTI et al., 1986).

Todo o processo de inoculação seguiu a metodologia apresentada por Senhor et al. (2006). A avaliação foi efetuada cinco dias após a inoculação, observando os sintomas no fruto. A distinção dos níveis de severidade foi realizada através de uma escala de notas de 1 a 4, Nota 1: Sem sintomas; Nota 2: presença de mancha aquosa sem micélio; Nota 3: presença mancha aquosa e micélio; Nota 4: crescimento abundante de micélio.

Foi aplicado o teste não paramétrico de Friedman com nível nominal de significância de 5% de probabilidade ($\alpha = 0,05$). A análise foi realizada utilizando o Software R, Versão 2.6.0.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve diferença estatisticamente significativa entre os acessos para a reação aos fungos *R. solani* e *M. roridum.* Os acessos A-8, A-9, A-17, A-19 e A-20 foram aqueles que se destacaram, com valores médios inferiores a nota 1,0 para *R. solani* e os acessos A-9, A-14 e A-30 foram aqueles que se destacaram, com valores médios inferiores a nota 2,0 para *M. roridum*. Na tabela 1 estão apresentados o rank médio e a nota média para reação aos patógenos.

Os acessos avaliados como resistentes, no entanto, têm baixa qualidade de frutos, pois os teores de sólidos solúveis são reduzidos, em torno de 5 %. Não obstante, podem ser utilizados como fontes de resistência genética no programa de melhoramento genético da UFERSA visando obter genótipos (linhagens e híbridos simples) resistentes aos referidos fungos habitantes do solo.

LITERATURA CITADA

BRUTON, B. D.; ZITTER, T. A.; HOPKINS, D. L.; THOMAS, C. E. Crater rot. **Compendium of cucurbit diseases**. St. Paul: APS Press. p.49-50, 1996.

BRUTON, B. D.; MCCREIGHT, J. Soilborne diseases in cucurbitaceae: pathogen virulence and host resistance. **Cucurbitaceae'98**. Alexandria: International Society of Horticultural Science, p.143-166, 1998.

GARCÍA-JIMÉNEZ, J.; ARMENGOL, J.; SALES JR., R.; JORDÁ, C.; BRUTON, B. D. Fungal pathogens associated with melon plants collapse in Spain. **EPPO Bulletin**, Paris, v.30, p.169-173, 2000.

KUTI, J. O.; NG, T. J.; BEAN, G. A. Screening for muskmelon resistance to a pathogenic strain of *Myrothecium roridum* using detaches leaves. **Curcub. Genet. Coop.** p.58-59, 1986.

MUNGER, H. M.; ROBINSON, R. W. Nomenclature of *Cucumis melo* L. **Cucurbit Genetic Cooperative Report**, v. 14, n. 1, p. 43-44, 1991.

NORONHA, M. A.; MICHEREFF, S. J.; MARIANO, R. L. R. Efeito do tratamento de sementes de caupi com *Bacillus subtilis* no controle de *Rhizoctonia solani*. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.20, n.2, p.174-178, 1995.

SENHOR, R. F. **Epidemiologia da podridão-de-cratera em frutos de meloeiro.** 2006. 76 p. Dissertação (Mestrado em Fitossanidade) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

Tabela 1. Média e rank da reação de acessos de melão coletados no Nordeste brasileiro a *M. roridum* e *R. solani*. Mossoró-RN, UFERSA, 2007. (Average and Rank to reaction of melon accessions collected in the Brazilian Northeast to *M. roridum and R. solani*. Mossoró-RN, UFERSA, 2007).

Acessos	Variedade botanica[1]	Rank (Média)[2]	
		R. solani	*M. roridum*
A-1	*Cantaloupensis*	42,4 a (2,00)	43,5 a (3,18)
A-2	*Momordica*	36,8 a (1,75)	43,5 a (3,29)
A-3	*Inodorus*	55,9 a (2,75)	73,5 a (3,68)
A-4	*Momordica*	35,1 a (1,75)	39,5 a (3,21)
A-5	*Cantaloupensis*	36,8 a (1,75)	43,5 a (3,09)
A-6	*Cantaloupensis*	66,5 a (3,00)	73,5 a (3,96)
A-7	*Cantaloupensis*	48,0 a (1,25)	73,5 a (3,73)
A-8	*Cantaloupensis*	29,5 b (0,50)	43,5 a (3,11)
A-9	*Conomon*	15,0 b (0,00)	6,0 b (1,50)
A-10	*Inodorus*	46,3 a (2,00)	33,0 a (2,91)
A-11	*Cantaloupensis*	51,9 a (1,50)	73,5 a (3,65)
A-12	*Momordica*	35,1 a (1,75)	13,5 a (2,17)
A-13	*Cantaloupensis*	66,5 a (3,00)	20,5 a (2,50)
A-14	*Conomon*	44,0 a (2,00)	6,0 b (1,50)
A-15	*Cantaloupensis*	40,8 a (2,00)	73,5 a (3,90)
A-16	*Momordica*	42,4 a (2,00)	38,5 a (2,98)
A-17	*Cantaloupensis*	15,0 b (0,00)	73,5 a (3,68)
A-18	*Cantaloupensis*	44,0 a (2,00)	73,5 a (3,71)
A-19	*Cantaloupensis*	22,3 b (0,25)	43,5 a (3,33)
A-20	*Inodorus*	29,5 b (0,50)	20,5 a (2,63)
A-21	*Cantaloupensis*	42,4 a (2,00)	73,5 a (3,64)
A-22	*Cantaloupensis*	36,8 a (1,75)	43,5 a (3,12)
A-23	*Momordica*	-[5]	73,50 a (4,01)
A-24	*Cantaloupensis*	-	14,50 a (2,10)
A-25	*Não Definido*	-	73,50 a (3,88)
A-26	*Cantaloupensis*	-	20,50 a (2,50)
A-27	*Cantaloupensis*	-	73,50 a (3,76)
A-28	*Cantaloupensis*	-	73,50 a (3,76)
A-29	*Cantaloupensis*	-	31,00 a (3,02)
A-30	*Momordica*	-	8,50 b (1,63)
χ^2		30,18*[3]	65,71**[4]

[1] Conforme classificação de Munger e Robson (1991).
[2]: Rank médio seguidos pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de permutação.
[3] Valor de Qui-quadrado significativo a 5% de probabilidade pelo Teste de Kruskal-Wallis.
[4] Valor de Qui-quadrado significativo a 5% de probabilidade pelo Teste de Friedman.
[5] Acessos não avaliados a *R. solani*.

Desempenho da alface produzida em sistema hidropônico fechado com efluente de piscicultura e solução nutritiva

Hudson do Vale de Oliveira[1]; Francisco Bezerra Neto[1]; Celicina M. S. B. Azevedo[1]; Cybelle Barbosa e Lima[1]; Gabriela Cemirames de Sousa Gurgel[1]

[1]Universidade Federal Rural do Semi-Árido – Departamento de Ciências Vegetais – CEP: 59.625-900, Mossoró-RN, e-mail: hudson_vale@yahoo.com.br

RESUMO

Este trabalho teve por objetivo avaliar a produtividade da alface (desenvolvimento e qualidade) em sistema hidropônico fechado, abastecido com diferentes concentrações de efluente de piscicultura e solução nutritiva. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, com cinco tratamentos, com três repetições, sendo os tratamentos: 0% de efluente na solução nutritiva (T1), 25% de efluente de piscicultura e 75% de solução nutritiva (T2), 50% de efluente e 50% de solução nutritiva (T3), 75% de efluente e 25% de solução nutritiva (T4) e 100% de efluente de piscicultura (T5). As variáveis analisadas foram: número de folhas (NF), matéria fresca da parte aérea (MFPA), matéria seca da parte aérea (MSPA), diâmetro da cabeça (DC), altura de planta (AP) e comprimento de raiz (CR). O número de folhas (NF) não foi afetado pelas diferentes concentrações de efluente de piscicultura na solução nutritiva. Verificou-se que a vazão não foi alterada obtendo-se volumes médios semelhantes nos dois testes. Nas condições do experimento, o desempenho da alface foi decrescendo à medida que o efluente de piscicultura substituiu a solução nutritiva. O efluente de piscicultura não causou obstrução dos emissores.

Palavras-Chave: *Lactuca sativa* L., Hidroponia, Produtividade.

Evaluation of the blockage level of the irrigation system through the lettuce produced performance in hydroponic closed system with fish effluent and nutritional solution

ABSTRACT

This study has to objective to evaluate the lettuce productivity (development and quality) in hydroponic closed system, supplied with different concentrations of fish effluent and nutritional solution. The experimental design was a randomized block, with five treatments, with three repetitions, and the treatments was: 0% of effluent in the nutrient solution (T1), 25% of fish effluent and 75% of nutrient solution (T2), 50 % fish effluent and 50% of nutrient solution (T3), 75% fish effluent and 25% of nutrient solution (T4) and 100% of fish effluent (T5). The variables analyzed were: number of leaves (NF), shoots fresh matter (MFPA), the shoot dry matter (ADM), the head diameter (DC), plant height (AP) and root length. (CR). The number of leaves (NF) wasn't affected

by different fish effluent concentrations in nutrient solution. It was found that the flow hasn't changed resulting in average volumes similar in the two tests. Under the conditions of the experiment, the performance of lettuce was decreasing as the fish effluent replaced the nutrient solution. The fish effluent didn't cause issuers obstruction.
Keywords: *Lactuca sativa* L., hydroponic, productivity.

INTRODUÇÃO

A hidroponia é uma alternativa que pode ser usada em substituição ao cultivo tradicional, sendo uma técnica que proporciona, dentre outras, as seguintes vantagens: redução dos riscos, aumento de produtividade e melhoria da qualidade das plantas (JUNQUEIRA, 1997; RESH, 1992).

Segundo Bernardes (1993), várias espécies vegetais podem ser cultivadas por cultivo hidropônico, dentre estas verduras folhosas, legumes, ervas aromáticas e medicinais, gramíneas e flores.

A alface é uma das hortaliças mais consumidas pela humanidade, sendo uma folhosa que apresenta grande expressão econômica no mercado hortícola, o que vem favorecendo inúmeros estudos sobre a cultura (ALBERONI, 1998).

Com base nestes aspectos, este trabalho teve como objetivo avaliar a produtividade da alface (desenvolvimento e qualidade) em sistema hidropônico fechado abastecido com diferentes concentrações de efluente de piscicultura e solução nutritiva.

MATERIAL E MÉTODOS

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, composto por cinco tratamentos com três repetições cada, sendo eles: 0% de efluente de piscicultura na solução nutritiva (T1), 25% de efluente de piscicultura e 75% de solução nutritiva (T2), 50% de efluente de piscicultura e 50% de solução nutritiva (T3), 75% de efluente de piscicultura e 25% de solução nutritiva (T4) e 100% de efluente de piscicultura (T5).

Para a estocagem da água, se utilizou de caixas de 150 litros, que foram preenchidas até o nível de 100 litros para maior renovação da água. Essas cinco caixas abasteciam o sistema, composto por três fileiras de canaletas, com cinco parcelas em cada fileira. As mudas foram obtidas com um comerciante local, produtor de alface hidropônica. A cultivar utilizada no experimento foi Vera. O substrato empregado no cultivo foi a vermiculita expandida. Inicialmente as mudas foram irrigadas com a solução nutritiva até o seu estabelecimento, aos 7 DAT, iniciou-se a aplicação dos tratamentos.

As plantas eram irrigadas duas vezes ao dia, pela manhã e a tarde. O efluente de piscicultura utilizado no preparo da água de irrigação foi proveniente de um tanque do Departamento de

Ciências Animais - DCAn onde foram cultivadas tilápias do Nilo (*Oreochromis niloticus)* estocadas a uma densidade de 2 peixes/m^2.

Para preparo da solução nutritiva foi utilizada água de poço tubular e os nutrientes adicionados para composição da solução foram: Nitrato de Cálcio (34g), Nitrato de Potássio (22g), MAP (8,4g), Sulfato de Magnésio (16g) e Quelatec (4,2g). As águas para irrigação foram preparadas a cada 10 dias. As variáveis analisadas foram: número de folhas (NF), matéria fresca da parte aérea (MFPA), matéria seca da parte aérea (MSPA), diâmetro da cabeça (DC), altura de planta (AP) e comprimento de raiz (CR).

As análises de variância foram realizadas nas características avaliadas. A análise de regressão foi utilizada na comparação das médias.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através da análise de variância observou-se efeito significativo para o número de folhas, matéria fresca da parte aérea, matéria seca da parte aérea, diâmetro da cabeça e altura de planta, a 5% de probabilidade. Para a característica comprimento de raiz não houve efeito significativo através do teste F.

O número de folhas (NF) não foi afetado pelas diferentes concentrações de efluente de piscicultura na solução nutritiva, sendo o maior resultado obtido no tratamento 100% de solução nutritiva e 0% de efluente de piscicultura (Figura 1).

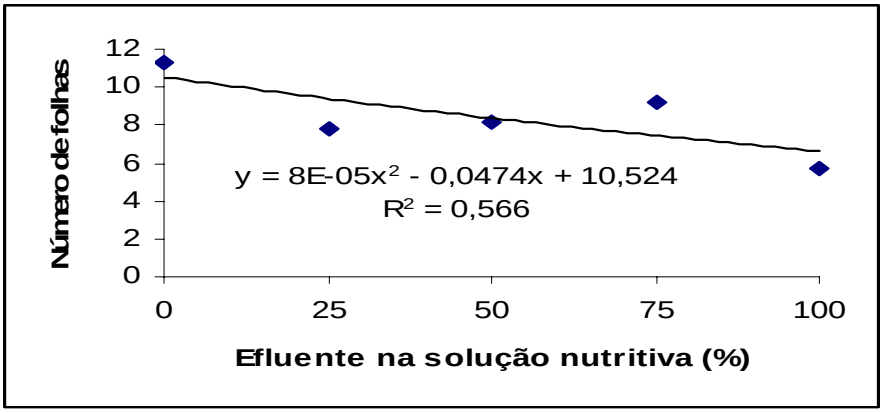


Figura 1. Número de folhas em plantas de alface cultivadas em sistema hidropônico fechado em função da aplicação de água com diferentes proporções de efluente de piscicultura e solução nutritiva. Mossoró-RN, UFERSA, 2008.

Observou-se um decréscimo no número de folhas à medida que a concentração da solução nutritiva foi reduzida, sendo o menor resultado encontrado no tratamento com concentração de 100% de efluente de piscicultura e 0% de solução nutritiva. Este resultado pode estar relacionado à indisponibilidade dos nutrientes, encontrados no efluente, à cultura.

Comportamento semelhante também foi observado para as variáveis: matéria fresca da parte aérea (MFPA), matéria seca da parte aérea (MSPA), diâmetro da cabeça (DC) e altura de planta (AP) (Figuras 2, 3, 4 e 5).

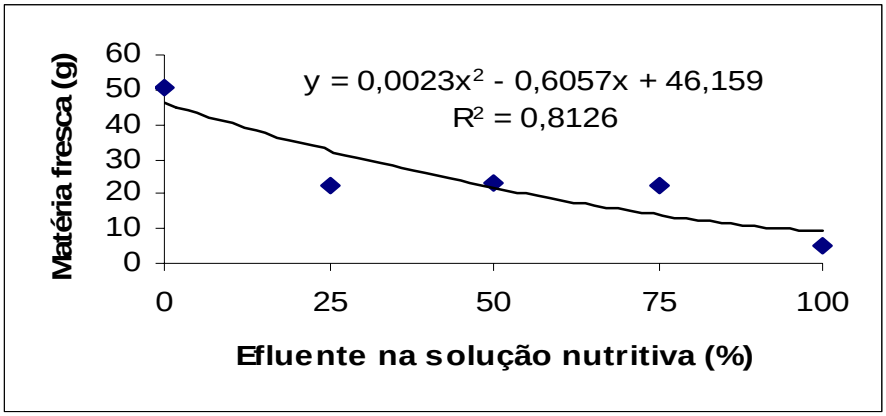


Figura 2. Matéria fresca da parte aérea de plantas de alface cultivadas em sistema hidropônico fechado em função da aplicação de água com diferentes proporções de efluente de piscicultura e solução nutritiva. Mossoró-RN, UFERSA, 2008.

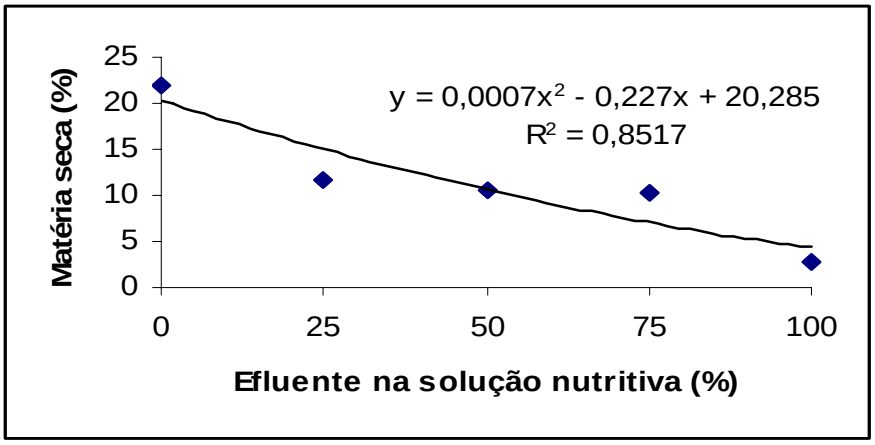


Figura 3. Matéria seca da parte aérea de plantas de alface cultivadas em sistema hidropônico fechado em função da aplicação de água com diferentes proporções de efluente de piscicultura e solução nutritiva. Mossoró-RN, UFERSA, 2008.

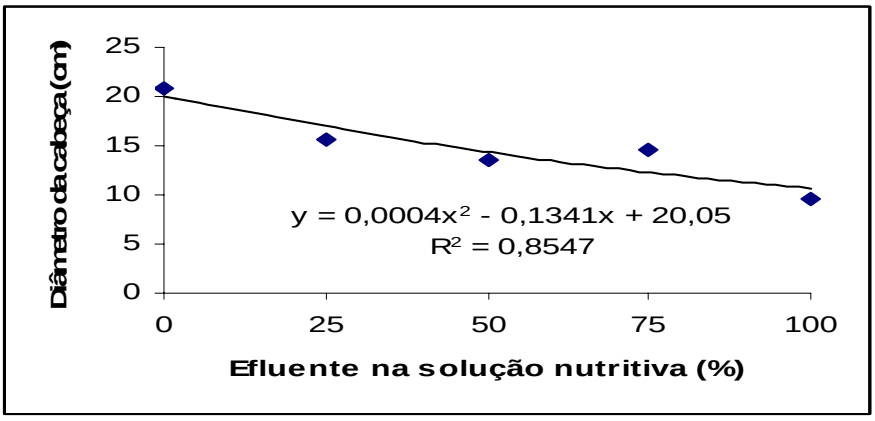


Figura 4. Diâmetro da cabeça de plantas de alface cultivadas em sistema hidropônico fechado em função da aplicação de água com diferentes proporções de efluente de piscicultura e solução nutritiva. Mossoró-RN, UFERSA, 2008.

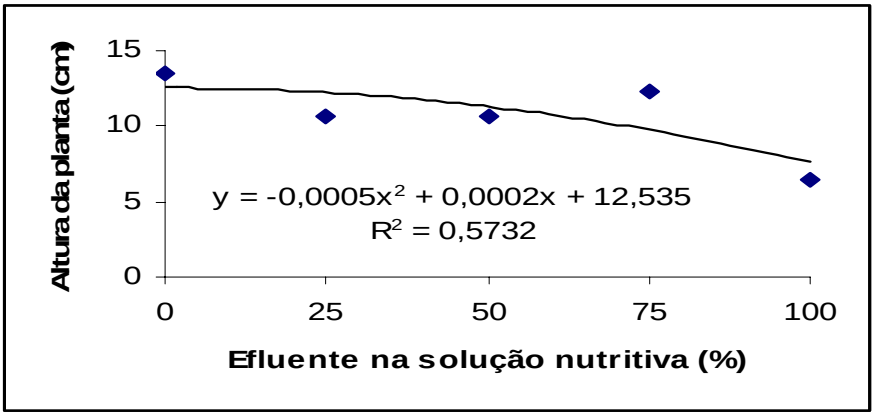


Figura 5. Altura das plantas de alface cultivadas em sistema hidropônico fechado em função da aplicação de água com diferentes proporções de efluente de piscicultura e solução nutritiva. Mossoró-RN, UFERSA, 2008.

Nessas variáveis os maiores resultados foram obtidos no tratamento com concentração 100% de solução nutritiva e 0% de efluente de piscicultura e os menores obtidos no tratamento com concentração 100% de efluente de piscicultura e 0% de solução nutritiva.

Para a variável comprimento de raiz (CR) o melhor resultado foi obtido no tratamento com concentração 25% de solução nutritiva e 75% de efluente de piscicultura, sendo que este resultado não diferiu estatisticamente do obtido no tratamento com concentração de 100% de efluente de piscicultura e 0% de solução nutritiva (Figura 6).

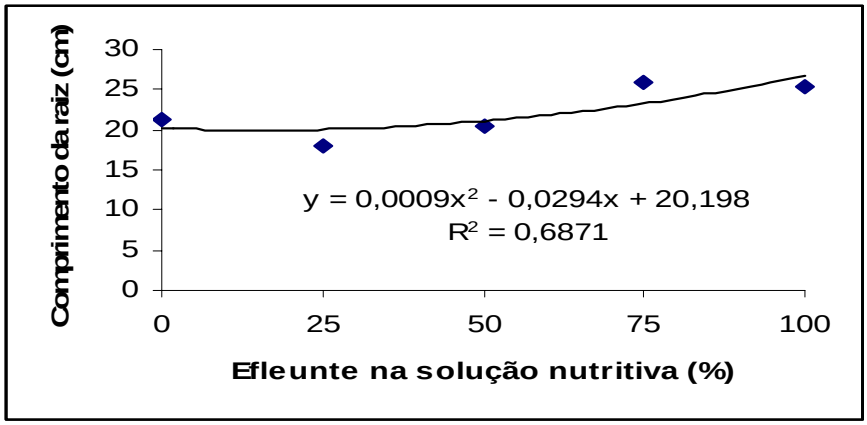


Figura 6. Comprimento de raiz de plantas de alface cultivadas em sistema hidropônico fechado em função da aplicação de água com diferentes proporções de efluente de piscicultura e solução nutritiva. Mossoró-RN, UFERSA, 2008.

Este resultado pode estar associado a um maior teor de fósforo encontrado na água de irrigação. Nessa variável o menor resultado foi obtido no tratamento com concentração 75% de solução nutritiva e 25% de efluente de piscicultura.

Para avaliar o nível de obstrução dos emissores utilizados no sistema de irrigação realizaram-se também dois testes de vazão: um no início e outro na metade do experimento. Verificou-se que a vazão não foi alterada obtendo-se volumes médios semelhantes nos dois testes.

Dentro das condições do experimento, o desempenho da alface foi decrescendo à medida que o efluente de piscicultura substituiu a solução nutritiva. Além disso, o efluente de piscicultura não causou obstrução dos emissores utilizados no sistema de irrigação.

LITERATURA CITADA

ALBERONI, R.B. **Hidroponia**. São Paulo: Nobel, 1998.

BERNARDES, L. J. L. **Hidroponia e Plasticultura**. São Paulo: Est. Exp. de hidroponia, 1993.

JUNQUEIRA, A.M.R., LIMA, J.A., PEIXOTO, J.R. **Hidroponia: cultivo sem solo.** Brasília: UnB, Curso de Extensão da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, 1997.

RESH, H.M. **Cultivos hidropônicos.** 2ª ed. Madrid: Ediciones Mundi Prensa, 1992.

Eficiência de Fluazinam no controle de *Monosporascus cannonballus* em meloeiro

Izabel Macedo Guimarães[1,2]; Rui Sales Junior[1]; Katchen Julliany P. Silva[1]; Kevylla Camila F. Gê[1]; Diêgo Rodrigues S. Nogueira[1]

[1]Universidade Federal Rural do Semi-árido (UFERSA) -Dept° de Ciências Vegetais, CP 137, 59.625-900, Mossoró-RN.
[2]Bolsista balcão CNPq. E-mail: jrrui@hotmail.com

.

RESUMO

O controle químico é uma das principais medidas utilizadas para o controle do declínio de ramas do meloeiro por *Monosporascus cannonballus*, embora não haja produtos registrados para o controle deste patógeno no Brasil. Este trabalho objetivou conhecer a eficácia dos ativos fluazinam e tiofanato metílico no controle de *M. cannonballus*. Plantas de meloeiro tipo amarelo foram cultivadas em vaso em casa de vegetação com solo naturalmente infestados com o patógeno, proveniente de solo com histórico de declínio de ramas em meloeiro. Foi utilizado o delineamento em DIC com 10 tratamentos e 5 repetições. Sendo estes doses crescentes dos ativos Fluazinam e Tiofanato Metílico em aplicação isolada e em mistura dos ativos. O controle foi realizado mediante duas testemunhas: solo autoclavado e naturalmente infestado. As variáveis analisadas foram, peso de raízes, danos em hipocótilo, em raízes primárias e secundárias. A análise de variância indicou que todos os tratamentos que apresentaram a presença do ativo Fluazinam diferiram significativamente de todos os demais tratamentos. Não obstante, não houve diferença entre as doses testadas deste ativo em aplicação isolada ou mistura. Dessa forma, concluí-se que este produto apresenta boa eficiência e pode ser, quando registrado, utilizado no manejo de *M. cannonballus*.

Palavras-chave: *Cucumis melo L.*, controle químico, patógeno radicular, eficiência.

Efficiency of Fluazinam in the control of *Monosporascus cannonballus* in the melon culture

ABSTRACT

The chemical control is one of the main used to measures the melon vine decline for *Monosporascus cannonballus*. Despite does not exist registered product for the pathogen in Brazil. This work aimed to know the effectiveness of the active Fluazinam (FL) and Thiophanate methyl (TM) in the control of *M. cannonballus*. Plants of yellow melon type had been cultivated in recipients with natural infested soil with historic of the soil borne disease, proceeding from soil with description of melon vine decline, and growed in greenhouse. The delineation utilized was in DIC with 10 treatments and 5 repetitions. Being these, increasing doses of the actives FL and TM in isolated application and in mixture of actives. The control was carried with two witnesses: sterilized soil and naturally infested soil. The analyzed variables were: weight of roots, hypocotylous damages,

in primary roots and secondary roots. The variance analysis indicated that all the treatments that had the presence of the active FL had significantly difference in relation with others treatments. Not obstinate, this difference was not detected between the tested doses of this active in isolated application or in mixture. By the way, it was concluded that this product presents good efficiency and can be, when registered, used in the managing of *M. cannonballus.*
Keywords: *Cucumis melo L.*, chemistry control, root pathogens, efficiency.

INTRODUÇÃO

Monosporascus cannonballus Pollack & Uecker é um dos principais agentes fitopatógenos radiculares envolvidos no declínio de ramas do meloeiro (*Cucumis melo* L.) no Nordeste brasileiro. No Brasil foi registrado há apenas cinco anos (SALES et al., 2003), mas, atualmente, encontra-se amplamente disseminado nas áreas de plantio do principal pólo produtor (ANDRADE *et al*., 2005; MEDEIROS et al., 2006).

Dentre as medidas de controle mais utilizadas para esta enfermidade, destaca-se o controle químico. Porém, não se tem definido um fungicida que garanta uma boa eficiência no controle do patógeno em áreas infestadas. Medida de controle como resistência genética seria uma excelente alternativa, ainda que, inexiste cultivares comerciais de meloeiro com níveis aceitáveis de resistência a *M. cannonballus* (DIAS et al., 2004). Outros países utilizam o método de fumigação do solo com brometo de metila previamente ao plantio e, ou, outros fumigantes (COHEN et al., 2000). Essa prática, entretanto, tem elevado impacto ambiental negativo, e o uso deste tipo de produto será proibido num futuro próximo.

Como se observa, a literatura nacional e internacional a respeito do controle deste fungo é quase inexistente, motivo pelo qual este trabalho apresenta como objetivo verificar a eficiência do ativo fluazinam, em diferentes doses, em aplicação isolada e em mistura com tiofanato metílico no controle de *M. cannonballus.*

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado em casa de vegetação situada no campus da UFERSA. Plantas de melão amarelo foram cultivadas em vaso com solo naturalmente infestado com *M. cannonballus*, proveniente de campo de melão com histórico de declínio de ramas, situado em Icapui-CE.

O solo de acordo com a classe textural é composto de 95% de areia total, sendo considerado como areia. A densidade populacional inicial (Pi) de ascósporos de *M. cannonballus,* de acordo com o

método do gradiente de sacarose descrito por (SALES JUNIOR et al., 2006), apresentou um nível de 0,63 ascósporos por grama de solo.

O presente ensaio constou de 10 tratamentos com cinco repetições, sendo utilizado o delineamento inteiramente cazualizado (DIC). Foram utilizados os ativos fluazinam (FL) e tiofanato metílico (TM), distribuídos conforme tabela1.

Foram realizadas três aplicações, sendo 10, 25 e 40 dias após a emergência. Estas foram realizadas com uma seringa, simulando uma aplicação via "drench", sendo depositados 50 mL de solução fungicida por planta.

Todas as aplicações foram realizadas com temperaturas médias diurnas ao redor dos 30 ºC, sendo estas realizadas no início da manha ou final da tarde. O volume de calda preparada foi equivalente a utilizada em condições de campo a 600L.ha^{-1} para uma densidade de 12 mil plantas por hectare.

Tabela 1: Tratamentos fluazinam (FL) e tiofanato metilico (TM) e doses de produto comercial (PC) e ajustada, utilizados no ensaio. Mossoró-RN, 2007.

Tratamentos	Dose (PC) L/ha	Dose ajustada[3]
T1 – FL + TM	0,5 + 1,0	0,4 mL + 0,8 mL
T2 – FL + TM	1,5 + 0,5	1,2mL + 0,4 mL
T3 – FL + TM	2,0+0,5	1,6 mL + 0,4 mL
T4 – FM	1,0	0,8 mL
T5 – FM	1,5	1,2 mL
T6 – TM	1,0	0,8 mL
T7 – TM	1,5	1,2 mL
T8 – TM	2,0	1,6mL
T0 – Testemunha[1]	-	-
TI – Testemunha Infestada[2]	-	-

[1]Solo autoclavado; [2]Solo naturalmente infestado; [3]Dose ajustada para a área tratada.

As avaliações realizadas ao ensaio foram: fitotoxidez das plantas aos produtos utilizados, peso de raízes e o nível de dano em hipocotilo, raiz principal e secundária obedecendo aos critérios adotados segundo SALES JUNIOR et al. (2001).

A analise da media dos dados foi realizada mediante a utilização do teste "t" a 1 e 5 % de probabilidade. Para o contraste das medias foi aplicado o teste F Snedecor com a mesma razão de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se efeito de tratamentos para as características peso de raiz, danos em hipocótilo e raiz secundária (Tabela 2). A aplicação de produtos para controlar *M. cannonballus*, em média, é

eficiente, pois os contrastes entre as plantas testemunhas cultivadas em solo infestado e os tratamentos foram significativos para o peso da raiz e os danos na raiz primária (Tabela 2).

Foi verificado efeito significativo para todas as variáveis analisadas quando se comparou a mistura FL+TM com TM (Tabela 2 e 3). Apenas a variável RS não diferiu nesta comparação de médias (Tabela 3).

O contraste entre a combinação (FL + TM) e o produto FL isolado não foi significativo para todas as características avaliadas (Tabelas 2 e 3). Por outro lado, o contraste entre a combinação (FL + TM) e o produto TM foi significativo para todas as características.

Esses resultados indicam que a aplicação do produto isolado FL é suficiente para reduzir os danos causados por *M. cannonballus*. Evidenciando que a aplicação do produto TM não apresentou efeito aditivo ou sinérgico quando utilizado conjuntamente com o produto FL; o que pode sugerir que o mesmo não apresenta eficiência para o controle do referido fungo.

Não havendo diferença de controle entre as doses de FL testadas, pode-se recomendar a menor dose do produto.

Tabela 2. Resumo da análise de variância para o peso da raiz (PS) e avaliação de danos em hipocótilo (HP), raízes primaria (RP) e secundaria (RS) em meloeiro cultivado em solo infestado naturalmente com *Monosporascus cannonballus* no município de Icapuí-CE. Mossoró-RN, UFERSA, 2007.

FV	gl	PS (g)	Avaliação de danos		
			HP	RP	RS
Tratamentos	(9)	20,036**	1,044**	0,478^{ns}	0,741*
Entre FL[1]+ TM[2]	2	25,705**	0,300^{ns}	0,100^{ns}	0,233^{ns}
Entre FL	1	7,867^{ns}	0,000^{ns}	0,025^{ns}	0,025^{ns}
Entre TM	2	14,314*	0,386^{ns}	0,030^{ns}	0,908*
FL+ TM vs FL	1	1,256^{ns}	0,060^{ns}	0,135^{ns}	0,001^{ns}
FL+ TM vs TM	1	31,765**	6,581**	2,223**	4,248**
Testemunha infestada vs Demais tratamentos	1	67,461**	0,360^{ns}	1,301*	0,001^{ns}
Erro	33	2,196	0,247	0,277	0,245

[1]Fluazinam; [2]Tiofanato metílico; **, * :Significativo a 1 e 5% de probabilidade pelo teste F Snedecor; ^{ns}: Não significativo

Tabela 3. Médias das características peso da raiz (PS) e avaliação de danos em hipocótilo (HP), raízes primaria (RP) e secundaria (RS) em meloeiro cultivado em solo infestado naturalmente com *Monosporascus cannonballus* no município de Icapuí-CE. Mossoró-RN, UFERSA, 2007.

Tratamentos	PS (g)	Avaliação de danos		
		HP	RP	RS
FL[2] + TM[3] (0,5L+ 1L)	5,77	2,10	3,60	2,40
FL + TM (1,5L + 0,5L)	8,83	2,40	3,30	2,00
FL + TM (2,0L + 0,5L)	8,13	2,40	3,40	2,00
FL (1L)	7,15	2,40	3,50	2,00
FL (1,5L)	8,92	2,40	3,40	2,00
TM (1L)	4,96	3,20	3,90	2,00

TM (1,5L)	4,70	3,50	4,25	2,00
TM (2,0L)	6,89	3,13	4,50	2,38
Testemunha	8,41	-	-	-
Testemunha infestada	3,02	2,38	3,75	3,00
FL + TM	7,58a[1]	2,30b	3,43b	2,13a
FL	8,04a	2,40b	3,45b	2,00a
TM	5,52b	3,28a	4,22a	2,13a

[1]: Médias seguidas pela mesma letra na coluna não difere entre si pelo teste "t" a 5% de probabilidade. [2]Fluazinam; [3]Tiofanato metílico

Em trabalho similar quanto a eficiência de produtos frente a *M. cannonballus* (COHEN et al.,1999) Frowncide a 1,5 $L.ha^{-1}$ do produto comercial mostrou-se eficiente a este fitopatógeno. Este trabalho vem a corroborar a eficiência do produto encontrada neste trabalho.

Em todos os tratamentos foi isolado *M. cannonballus* de raiz de meloeiro, o que vem a confirmar que o fungo se apresentava de forma patogênica no solo naturalmente infestado.

Também foi verificado efeito fitotoxico em todas as plantas que receberam o tratamento que levava o produto TM.

CONCLUSÃO

O ativo Fluazinam apresentou excelente desempenho de controle a *M. cannonballus*, sendo, porém recomendada a realização de trabalhos em campo para corroborar os dados encontrados. O mesmo pode ser previamente utilizado para o manejo desta enfermidade quando estiver devidamente registrado para a cultura.

LITERATURA CITADA

ANDRADE, D. E. G. T. et al. Freqüência de fungos associados ao colapso do meloeiro e relação com características físicas, químicas e microbiológicas dos solos. **Summa Phytopathologica**, Jaguariúna, v. 31, n. 4 p. 327-333, 2005.

COHEN, R.; PIVONIA, S.; SHTIENBERG, D.; EDELSTEIN, M.; RAZ, D.; GERSTL, Z.; KATAN, J. Efficacy of fluazinam in suppression of *Monosporascus cannonballus*, the causal agent of sudden wilt of melons. **Plant Disease** 83, 1137-1141. 1999.

COHEN, R., PIVONIA, S.; BURGER, Y.; EDELSTEIN, M.; GAMLIEL, A.; KATAN, J. et al. Toward integrated management of Monosporascus wilt of melons in Israel. **Plant Disease**, St. Paul, v. 84, n. 4, p. 496-505, 2000.

DIAS, R. de C. S. ; PICÓ, B. ; ESPINOS, A. ; NUEZ, F. Resistance to melon vine decline derived from *Cucumis melo* ssp. agrestis: genetic analysis of root structure and root response. **Plant Breeding**, Berlin, v. 123, n. 1, p. 66-72, 2004.

MEDEIROS, E. V.; SALES JUNIOR, R.; MICHEREFF, S. J.; BARBOSA, M. R. Quantificação de ascósporos de *Monosporascus cannonballus* em solos não cultivados de Caatinga e em áreas de cultivo

de melão do Rio Grande do Norte e Ceará. **Fitopatologia Brasileira**, Lavras, v.31, n.5, p.500-504, 2006.

SALES JR., R.; ARMENGOL, J.; VICENT, A., GARCÍA-JIMÉNEZ, J. Evaluación de daños en raíces de melón y sandia y frecuencia de aislamiento de *Acremonium cucurbitacearum* y *Monosporascus cannonballus* en una parcela afectada de colapso. **Boletín de Sanidad Vegetal Plagas** 27, 177-183. 2001.

SALES JR, R.; BELTRÁN, R.; MICHEREFF, S. J.; ARMENGOL, J.; GARCÍA-JIMÉNEZ, J.; MEDEIROS, E. V. de. Análisis de Distintos Tipos de Azúcares en el Método de Extracción de Ascosporas de *Monosporascus cannonballus* en Suelo. **Fitopatologia brasileira** 31, 185-187. 2006.

SALES JR. R.; OLIVEIRA, O.F.; SENHOR, R.F.; ALVES, M.Z. *Monoporascus cannonballus* agente causal do colapso em plantas de melão no Rio Grande do Norte, Brasil. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 28, n. 5, p. 567, 2003.

AGRADECIMENTOS

Os autores direcionam os sinceros agradecimentos, ao CNPq - Universal 477787-2006.1 pelo dispêndio de recursos que viabilizaram o desenvolvimento da presente pesquisa.

Doses de nitrogênio e controle de plantas daninhas, através da consorciação com gliricídia, para produção de milho verde[1]

Paulo Sérgio Lima e Silva[1]; Jefferson Dantas Braga[2]

[1] Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA) – Departamento de Ciências Vegetais. C. Postal 137, CEP 59625-900 Mossoró-RN. Prof. Associado, Bolsista do CNPq. E-mail: paulosergio@ufersa.edu.br
[2] Bolsista de IC do CNPq. E-mail: eng.jefferson@uol.com.br

RESUMO

As espigas verdes apresentam grãos com 70 a 80% de umidade. O rendimento de espigas verdes (REV) é aumentado pelo nitrogênio, mas reduzido pela interferência com plantas daninhas. 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 REV do milho. Utilizou-se o delineamento experimental de blocos com parcelas subdivididas e 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 espigas verdes semelhantes ao de ausência de capinas. No número de espigas verdes despalhadas comercializáveis, com a aplicação de 120 kg N ha^{-1}, 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 REV do milho e a biomassa fresca das plantas daninhas.

Palavras-chave: *Zea mays* L., *Gliricidia sepium* (Jacq.) Walp, sulfato de amônio

Nitrogen levels and weed control, through intercropping with quickstick, for green maize production

ABSTRACT

Green ear kernels have a moisture content that varies from 70 to 80%. Nitrogen causes green ear yield (GEY) to increase, but decreases can be seen under weed interference. The objective of this study was to evaluate the application effects of nitrogen doses (0, 40, 80, and 120 kg N ha^{-1}, as ammonium sulfate) and weed control on corn GEY. The experimental design consisted of blocks with split-plots

[1] Trabalho desenvolvido no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação científica (PIBIC) da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA) no período agosto de 2007 a julho de 2008.

and nine replicates. In addition to the nitrogen doses, cultivar AG 1051 was submitted to the following treatments, applied to the subplots: no hoeing; two hoeings (at 20 and 40 days after sowing); and corn intercropped with gliricidia. Gliricidia was planted 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 green ear growth and yield values similar to the non-hoed treatment. Weed control did not have an effect on the number of marketable, husked green ears, with the application of 120 kg N ha^{-1}, indicating that nitrogen improved the corn's competitive ability. Nitrogen increased corn growth and GEY, as well as weed green biomass.

Keywords: *Zea mays* L., *Gliricidia sepium* (Jacq.) Walp, ammonium sulfate.

INTRODUÇÃO

Estudos sobre doses de nitrogênio (N) continuam sendo de interesse porque o rendimento do milho, em resposta a esses nutriente, depende de influências genotípicas (KAMARA et al., 2005) e ambientais (VETSCH & RANDALL, 2004). Devido à degradação ambiental, muitas práticas adotadas no passado estão sendo reestudadas, dentre as quais o uso de consorciação de culturas (CARRUTHERS *et al*., 1998). A cobertura do solo com ramos de *G. sepium*, não teve efeito alelopático no milho ou no feijão, mas diminuiu a população de algumas espécies de plantas daninhas (OBANDO, 1987).

O objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos da aplicação de doses de N e do controle de plantas daninhas, com a consorciação com a gliricidia, no rendimento de espigas verdes do milho.

MATERIAL E MÉTODOS

Os trabalhos foram realizados na Fazenda Experimental "Rafael Fernandes" (latitude 5° 11' S, longitude 37° 20' W e altitude de 18 m). O solo da área experimental (Argissolo Vermelho-Amarelo) recebeu, como adubação de plantio, 1/3 do N (sulfato de amônio), 60 kg de P_2O_5 (superfosfato simples) e 30 kg de K_2O (cloreto de potássio), 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 de blocos com parcelas subdivididas e nove repetições. Cada subparcela foi constituída por quatro fileiras com 6,0 m de comprimento. Como área útil, considerou-se a ocupada pelas duas fileiras centrais, de cada uma das quais eliminou-se uma cova em cada extremidade. A cultivar AG 1051 foi submetida a doses de N (0, 40, 80 e 120 kg N ha^{-1}), 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. As mudas foram obtidas a partir de sementes semeadas em bandejas. O rendimento de milho verde foi avaliado através do número e massa totais de espigas e do número e massa de espigas comerciáveis, empalhadas e despalhadas. Como espigas empalhadas comerciáveis, foram consideradas aquelas com aparência adequada à comercialização e com comprimento superior a 22 cm. Como espigas despalhadas comerciáveis, foram consideradas aquelas com sanidade e granação adequadas à comercialização e com comprimento superior a 17 cm. As plantas daninhas foram coletadas em área limitada de 1,0 x 0,80 m. Além da identificação, foram avaliadas as biomassas fresca e seca da parte aérea de plantas daninhas. Os dados foram submetidos às análises de variância (RIBEIRO JUNIOR, 2001) e de regressão (JANDEL, 1992).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Vinte e três espécies de plantas daninhas ocorreram no experimento (Tabela 1). *Alternanthera tenella* Colla, *Commelina* sp e *Cucumis anguria* L. foram as que ocorreram na maior proporção de unidades experimentais.

Tabela 1 – Índice de ocorrência (número de parcelas em que ocorreu determinada espécie de planta daninha/total de parcelas experimentais) das espécies de plantas daninhas identificadas no experimento.

Espécie	Índice de ocorrência (%)	Espécie	Índice de ocorrência (%)
Alternanthera tenella Colla	88,0	*Digitaria sanguinalis* (L.) Scop.	13,9
Amaranthus viridis L	20,4	*Herissantia crispa* (L.) Briziсky	4,6
Blainvillea aemella (L.) Philipson	15,7	*Ipomoea* sp	9,3
Borreria verticillata (L.) G. Mey	1,9	*Macroptilium martii* (Benth.)	0,9
Cenchrus echinatus Steud. ex Döll	25,9	*Merremia aegyptia* (L.) Urb.	13,9
Centrosema pascurorum Mart. ex Benth.	0,9	*Phyllanthus amarus* Schum. et Thonn.	4,6
Commelina sp	80,6	*Physalis angulata* L.	5,6
Corchorus hirtus L.	4,6	*Senna occidentalis* (L.) Link	1,9
Croton lobatus L.	1,9	*Senna uniflora* (P. Mill.) H.S. Irwin & Barneby	1,9
Cucumis anguria L.	76,9	*Spigelia* sp.	2,7
Desmanmthus virgatus (L.) Willd.	13,9	*Waltheria indica* L.	0,9
Desmodium globarum (Mill.) DC	3,7		

Na matéria fresca da parte aérea das plantas daninhas não houve efeito da interação tratamentos de controle de plantas daninhas x doses de nitrogênio. A realização de duas capinas proporcionou

menor biomassa fresca de plantas daninhas (220,4 g m^{-2}) que os outros dois tratamentos, os quais não diferiram entre si (1887,3 e 2185,9 g m^{-2} nas parcelas consorciadas e não capinadas, respectivamente).

Não houve diferença entre tratamentos de controle de plantas daninhas no número total de espigas verdes e no número de espigas empalhadas comercializáveis com a aplicação da dose mais elevada de nitrogênio (Tabela 2). Nas outras características avaliadoras do rendimento de espigas verdes, a realização de duas capinas proporcionou maiores médias que os outros dois tratamentos, os quais não diferiram entre si (Tabela 2). Apesar de existirem indicações de que a gliricídia, em consórcio (CUNHA, 2007), controla as plantas daninhas, no presente trabalho isso não foi verificado.

O aumento da dose de nitrogênio aplicada aumentou a biomassa fresca das plantas daninhas e o crescimento e o rendimento de espigas verdes do milho (Tabela 3). Os efeitos do aumento da dose de nitrogênio sobre a biomassa de plantas daninhas não são consistentes.

Pode-se concluir que a gliricídia não controlou as plantas daninhas, proporcionando crescimento e rendimento de espigas verdes semelhantes aos de ausência de capinas. No número de espigas verdes despalhadas comercializáveis, com a aplicação de 120 kg N ha^{-1}, o controle de plantas daninhas não teve efeito, indicando que o nitrogênio melhorou a habilidade competitiva do milho. O nitrogênio aumentou o rendimento de espigas verdes do milho e a biomassa fresca das plantas daninhas.

LITERATURA CITADA

CARRUTHERS, K.; FE, Q.; CLOUTIER, D.; SMITH, D. L. Intercropping corn with soybean, lupin and forages: weed control by intercrops combined with interrow cultivation. **European Journal of Agronomy**, Montrouge, v.8, n.2, p. 225-238, 1998.

CUNHA, T.M.S. **Consorciação com gliricídia, visando o controle de plantas daninhas, para produção de espigas verdes do milho**. 2007. 29f. Monografia (Graduação em agronomia) – Mossoró, UFERSA, 2007.

JANDEL SCIENTIFIC. Table Curve 3.0: curve fitting software. Corte Madera, 1992. 280p.

KAMARA, A.Y.; MENKIR, A.; AJALA, S.O.; KUREH, I. Performance of diverse maize genotypes under nitrogen deficiency in the Northern Guinea Savanna of Nigéria. **Experimental Agriculture**, v.41, p.199-212, 2005.

OBANDO, L. *Gliricidia sepium* Walp.: **Management and improvement**. In: Withington, D.; Glover, N.: Brewbaker, J.L. (Eds.). Waindo: Hawaii, 1987. 326p. pp.59-60.

RIBEIRO JÚNIOR, J. I. **Análises estatísticas no SAEG.** Viçosa, UFV, 2001. 301p.

VETSCH, J.A.; RANDALL, G.W. Corn production as affected by nitrogen application timing and tillage. **Agronomy Journal**, v.96, p.502-509, 2004.

Tabela 2 Médias de características avaliadoras do rendimento de milho-verde, em função do método de controle das plantas daninhas e da aplicação de doses de nitrogênio (N), da cultivar de milho AG 1051.

Método de controle de plantas daninhas	Total de espigas verdes ha^{-1}		Espigas verdes empalhadas comercializáveis ha^{-1}					Espigas verdes despalhadas comercializáveis ha^{-1}	
	Número	Peso (kg)	Número				Peso (kg)	Número	Peso (kg)
	Médias de doses de N	Médias de doses de N	Doses de N (kg ha^{-1})				Médias de doses de N	Médias de doses de N	Médias de doses de N
			0	40	80	120			
Duas capinas	49161 a	11966 a	33967 a	45778 a	46478 a	47456 a	11394 a	34242 a	6216 a
Com *G. sepium*	49622 a	8234 b	10144 b	29667 b	37733 b	46278 a	6776 b	17503 b	2896 b
Sem capina	49391 a	8289 b	13200 b	26711 b	39567 b	44167 a	6742 b	17349 b	2798 b
CVb, %	9,22	21,96	18,93				26,76	31,16	38,59

[1]Nas colunas, médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si a 5 % de probabilidade pelo teste de Tukey.

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 avaliadas	Controle das plantas daninhas	Equação de regressão ajustada[1]	R^2	CVb
Biomassa fresca de plantas daninhas	Todos	$y = 1106,0 – 0,000044\ x^3 + 53,46\ x^{0,5}$	0,99	39,53
Número total de espigas	Todos	$y = 48881,8 + 0,53\ x^2 – 0,0043\ x^3$	0,97	10,17
Peso total de espigas (kg ha^{-1})	Todos	$y = 6299,4 + 53,27\ x$	0,98	21,10
Número de espigas empalhadas comercializáveis ha^{-1}	Duas capinas	$y = 34013,33 – 129,49\ x + 2619,97\ x^{0,5}$	0,99	20,58
	Com *G. sepium*	$y^2 = 108476000 + 17097600\ x$	0,99	
	Sem capina	$y = 12898,0 + 377,0\ x – 0,0080\ x^3$	0,99	
Peso de espigas empalhadas comercializáveis (kg ha^{-1})	Todos	$y^2 = 12961400 + 1098820\ x$	0,99	26,39
Número de espigas despalhadas comercializáveis ha^{-1}	Todos	$y^2 = 81096500 + 8864930\ x$	0,98	35,58
Peso de espigas empalhadas comercializáveis (kg ha^{-1})	Todos	$y = 1514,10 + 40,93\ x$	0,97	39,68

[1] Todos os coeficientes foram significativos, a 5 % de probabilidade pelo teste t, de *Student*.

Qualidade pós-colheita de banana submetida ao cultivo orgânico e convencional

José Darcio Abrantes Sarmento[1]; Patrícia Lígia Dantas de Morais[2]; Geomar Galdino da Silva[3]; Railene Hérica Carlos Rocha[4]; Maria Lucilânia Bezerra Almeida[5]; Shara de Amorim Batalha[6].

[1]UFERSA – Aluno de graduação em agronomia, bolsista PIBIC/CNPq; [2]UFCG/Pombal-PB, Professora; [3]UFERSA - Eng° Agrônomo, Doutor em Agronomia; [4]UFERSA - Pesquisadora DCR/CNPq/FAPERN, Doutora-Pesquisadora; [5] UFERSA - Aluna de graduação em agronomia, bolsista PICI/UFERSA; [6]UFERSA - Engenheira Agrônoma.

RESUMO

Por não existirem estudos acerca da qualidade e vida útil pós-colheita da cultivar Valery em diferentes sistemas de cultivo (orgânico e convencional) neste trabalho propõe-se estudar a qualidade e vida útil pós-colheita da mesma nos dois sistemas de cultivo, destinada ao mercado externo. Foi utilizado a cv. Valery, subgrupo Cavendish, no estádio de maturação fisiológico (tipo 2: verde com traços amarelos), oriundas de plantio comercial localizado no município de Ipanguaçu/RN. O delineamento experimental adotado foi em parcelas subdivididas, onde nas parcelas foram colocados os tempos de armazenamento (0, 7, 14, 21 28 36 dias de armazenamento) e nas subparcelas os sistemas de cultivos (convencional e orgânico), com quatro repetições compostas de cinco frutos cada. Banana da cv. Valery produzida pelo sistema orgânico e convencional, destinada ao mercado externo, apresentaram boa aparência e características físico-química desejável para o consumo até o final de 28 dias de armazenamento refrigerado (14° C ± 1° C e 90% ± 5% UR) mais oito dias em temperatura ambiente simulado (27° C ± 2° C e 55 ± 5% UR). No cultivo orgânico as bananas apresentaram maior conteúdo de sólidos solúveis, maior relação SS/AT e pH do que no cultivo convencional, o que favorece o sabor da fruta, tornando-a mais doce. Desta forma, recomenda-se a utilização do cultivo orgânico, que produz banana de boa qualidade isenta de resíduos de produtos químicos, e evita danos ao meio ambiente.

Palavras-chave: *Musa* sp, armazenamento, conservação.

Post harvest quality of banana submitted to the organic and conventional cultivation

ABSTRACT

Because there aren't studies about the quality and post harvest shelf life of the cultivate Valery in different systems of cultivation (organic and conventional) it is proposed to study the quality and post harvest shelf life of the same one in the two systems of cultivation, destined to the external market. It was utilized the cultivate Valery, Cavendish subgroup, in the stage of physiological ripening (kind 2: green with yellow lines), arising from commercial plantation located in the town of Ipanguaçu/RN. It was adopted an experimental delineation in subdivided parts, where

on the parts were put the storage time (0, 7, 14, 21 28 36 days of storage) and in the subparts, the forms of cultivation (conventional and organic), with four replications where each one was composed by five fruits. Banana of the cultivate Valery produced by the conventional and organic system, destined to the foreign market, presented good appearance and desirable physical characteristics for the consumption until the end of 28 days of cooled storage (14° C ± 1° C and 90% ± 5% UR) more eight days in a simulated temperature (27° C ± 2° C and 55 ± 5% UR). In the organic cultivation the bananas presented a bigger contents of soluble solids and a bigger relation SS/AT and pH than in the conventional cultivation which favors the flavor of the fruit, what makes it sweeter. In this way, it is recommended the utilization of the organic cultivation that produces banana of good quality free of residues of chemical products, and avoids damage to the environment.
Keywords: *Musa* sp, storage, conservation.

INTRODUÇÃO

O Brasil é o segundo maior produtor mundial de banana, sendo superado pela Índia. A produção brasileira está distribuída por todo o território nacional, sendo a região Nordeste a maior produtora (34%), e o Estado do Rio Grande do Norte ocupa a décima posição em área plantada no cenário nacional (ROSA et al., 2006).

Em virtude das perdas pós-colheita e dos danos que as praticas convencionais podem ocasionar ao meio ambiente vem sendo necessário estudo sobre novas cultivares e meio de cultivo para a produção de banana na região. Na Região Nordeste, no município de Assu/RN, são produzidas bananas do grupo Cavendish destinados ao mercado externo, dentre eles a cultivar Valery têm se destacado. Esta banana vem sendo cultivada de duas formas, o método praticado em sua grande totalidade, o convencional, e o cultivado organicamente. Sabe-se que a qualidade e vida útil pós-colheita da banana varia de acordo com a cultivar e as condições de cultivo.

Por não existirem estudos acerca da qualidade e vida útil pós-colheita da cultivar Valery em diferentes sistemas de cultivo (orgânico e convencional). Neste trabalho, propõe-se estudar a qualidade e vida útil pós-colheita da mesma nos dois sistemas de cultivo, destinada ao mercado externo.

MATERIAL E MÉTODOS

Foi utilizado a cultivar de banana Valery, pertencente ao subgrupo Cavendish, cultivadas pelo sistema convencional e orgânico, oriundas de plantio comercial localizado no município de Ipanguaçu/RN. Os cachos de bananas da cv. Valery foram colhidas no estádio de maturação fisiológico, com coloração do tipo 2 (verde com traços amarelos). As bananas foram lavadas com

água e detergente neutro, em seguida imerso em solução de hipoclorito de sódio (2-3 ppm). Em seguida os frutos foram embalados em caixas de papelão, protegidos por sacos de polietileno de baixa densidade (4,5 Micra de espessura). Foram avaliados no dia da colheita e outra parte armazenados em câmara refrigerada (14°± 1ºC e 90 ± 5% UR), avaliados aos 0, 7, 14, 21 e 28 dias de armazenamento. Outra parte dos frutos foi retirada da câmara aos 28 dias e colocado à temperatura ambiente simulado (27° C ± 2° C e 55 ± 5% UR) e analisados quando estavam completamente maduros, aos 36 dias.

As variáveis analisadas foram: coloração da casca e aparência externa (categoria: extra, categoria I, II e III; tipo: exportação, tipo A, B e C) de acordo com o MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO [s.d]), massa do fruto (g), diâmetro (cm), comprimento (cm), firmeza (N), espessura da casca (mm), rendimento de polpa (%), perda de massa (%), sólidos solúveis (°Brix), acidez titulável (%) e relação sólidos solúveis/acidez titulável.

O delineamento experimental adotado foi em parcelas subdivididas, onde nas parcelas foram colocados os tempos de armazenamento (0, 7, 14, 21, 28 e 36 dias) e nas subparcelas os métodos de cultivos (convencional e orgânico), com quatro repetições compostas de cinco frutos cada.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os sistemas de cultivo (convencional e orgânico) não apresentaram diferenças quanto às características, massa do fruto, comprimento dorsal, comprimento ventral e diâmetro. No dia da colheita, 100% dos frutos da cultivar Valery nos dois métodos de cultivo (convencional e orgânico), encontrava-se com grau de coloração do tipo 2 (verde com traços amarelo), e com aparência externa classificada como extra, apresentando-se 0% de defeitos graves e com máximo de 5% de defeitos leves (algumas lesões e manchas), comportamento que se manteve até os 28 dias de armazenamento refrigerado para aparência externa em ambos os métodos de cultivo, e que, nos mesmos, a coloração comportou-se da mesma forma até os 7 dias de armazenamento refrigerado. Aos 36 dias de armazenamento os frutos dos dois métodos de cultivo diferiram em relação à coloração e aparência externa. O cultivo convencional apresentou maior proporção de bananas do tipo 5 (55%, amarelo com pontas verdes) do que o cultivo convencional (50%). Quanto a aparecia externa houve uma maior porcentagem de frutos do tipo extra (70%) para o cultivo convencional, no entanto, o cultivo orgânico apresentou apenas 10% dos frutos na categoria II e o convencional foram 25% dos frutos para essa categoria.

Não foi verificado diferença na perda de massa dos frutos nos sistemas de cultivo convencional e orgânico. A perda de massa foi mais acentuada quando os frutos foram retirados da câmara de refrigeração (14º C ± 1º C e 90 ± 5% UR) para o armazenamento à temperatura ambiente (27º C ± 2º C e 55 ± 5% U.R) (Figura 1A). Foi verificado diferenças nos valores de rendimento de

polpa nos sistemas de cultivo. O método convencional apresentou valores médios de 59,99 % e o orgânico valores de 57,73 %. Entretanto, apesar de terem sido estatisticamente significativo, a variação dos valores médios durante o armazenamento foi pequena. Não foi verificado diferença na espessura da casca nos diferentes sistemas de cultivo. Houve diminuição da espessura da casca ao longo do armazenamento, sendo mais acentuado após os 28 dias ao serem transferido para temperatura ambiente simulado. Segundo Carvalho et al. (1982), a diminuição da casca pode ser explicada devido o gradiente de pressão osmótica, resultante da maior concentração de açucares da polpa em relação à casca, que favorece o deslocamento de água da casca para polpa da fruta na maturação. Não se observou diferença na firmeza nos sistemas de cultivo estudado. Durante o armazenamento refrigerado a variação na firmeza foi pequena, no entanto, houve uma queda brusca ao final do armazenamento quando submetidos à temperatura ambiente simulado (Figura 1B).

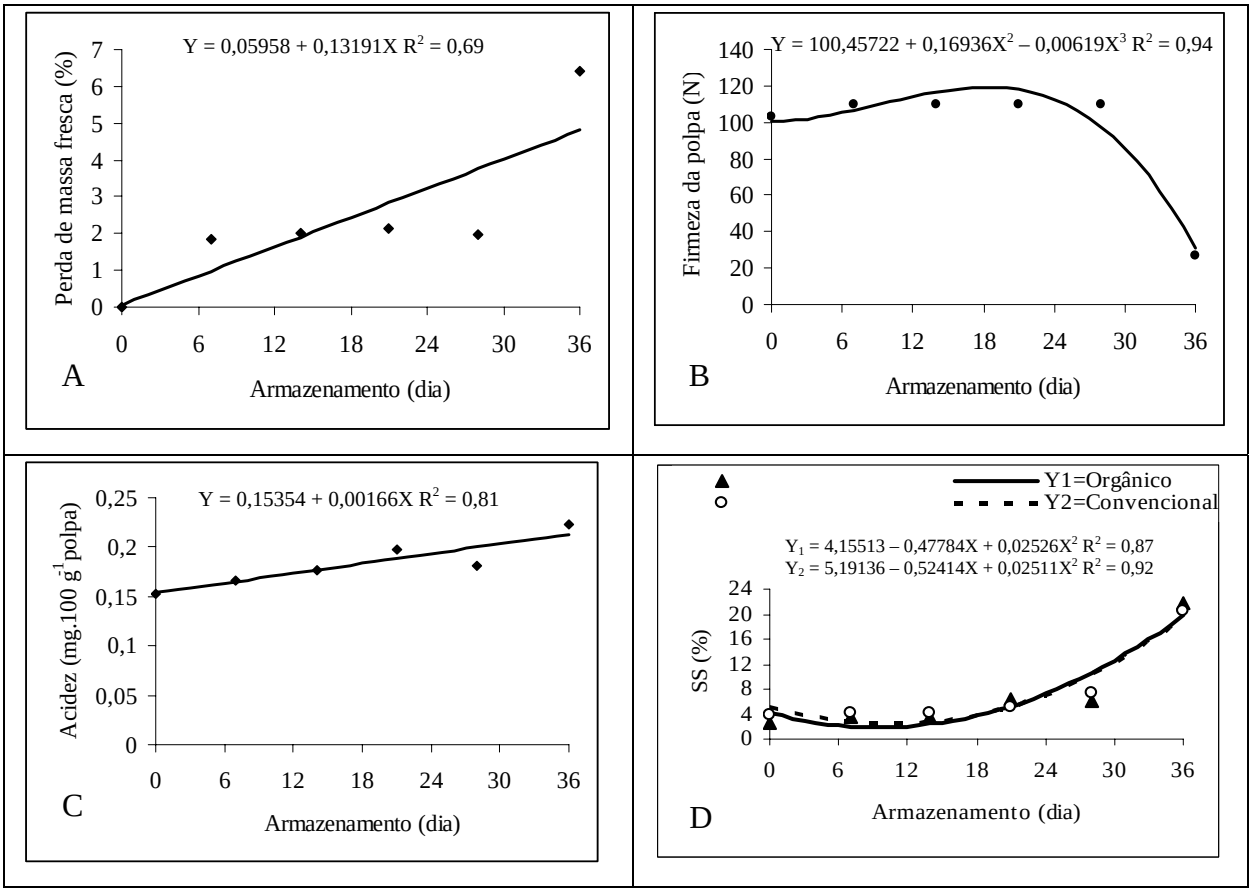


Figura 1 – Perda de massa fresca (A), Firmeza (B), Acidez titulável (C) e Sólidos solúveis (D) durante o armazenamento de banana cultivar Valery submetida ao sistema de cultivo orgânico e convencional e armazenada sob temperatura refrigerada (14º C ± 1º C e 90% ± 5% U. R.). 2008, Mossoró-RN.

Não se observou diferenças entre os sistemas de cultivos (convencional e orgânica). Entretanto, houve um aumento considerável para ambos os sistemas. A acidez apresentou-se inicialmente 0,15% de ácido málico e ao final do período de armazenamento atingiu 0,22% (Figura 1C). Segundo Campos et al. (2003) o aumento do teor de acidez favorece o sabor quando relacionado com os açúcares. Com o amadurecimento da banana ocorre o aumento do teor de

acidez, atingindo seu máximo quando a casca está totalmente amarela. Quanto aos valores de pH observou-se diferenças entre os métodos de cultivo. O método convencional apresentou valores médios de 5,74, enquanto que a orgânica valores, médios de 5,86. Apesar de terem sido estatisticamente significativo, apresentaram uma variação muito pequena durante o armazenamento.

Observou-se diferença significativa no teor de sólidos solúveis entre os sistemas de cultivo, ocorrendo aumento significativo quando os frutos foram transferidos para temperatura ambiente simulado. Este aumento foi mais acentuado no sistema orgânico, apresentando ao final do período de armazenamento valor máximo de 21,88% e de 20,41% para o método convencional (Figura 1D). Foi verificado efeito significativo na relação SS/AT entre os sistemas de cultivo estudados, havendo um aumento significativo no decorrer do período de armazenamento. Este aumento é mais acentuado depois de 28 dias, quando os frutos foram transferidos para temperatura ambiente simulado.

Banana da cv. Valery produzida pelo sistema orgânico e convencional, destinada ao mercado externo, apresentaram boa aparência e características físico-química desejável para o consumo até o final de 28 dias de armazenamento refrigerado (14° C ± 1° C e 90% ± 5% UR) mais oito dias em temperatura ambiente simulado (27° C ± 2° C e 55 ± 5% UR).

No cultivo orgânico as bananas apresentaram maior conteúdo de sólidos solúveis, maior relação SS/AT e pH do que no cultivo convencional, o que favorece o sabor da fruta, tornando-a mais doce. Desta forma, recomenda-se a utilização do cultivo orgânico, que produz banana de boa qualidade isenta de resíduos de produtos químicos, e evita danos ao meio ambiente.

LITERATURA CITADA

CAMPOS, R. P.; VALENTE, J. P.; PEREIRA, W. E. Conservação pós-colheita de banana cv. Nanicão climatizada e comercializada em Cuiabá – MT e região. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 25, n. 1, p. 172-174, Abril 2003.

CARVALHO, V. D.; PÁDUA, T.; MORAES, A. R. Efeito da época de amostragem e do amadurecimento das características físicas, físico-químicas e químicas da banana "Prata". **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.4, n. (único), p.43-52, 1982.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO. **Programa Horti & Fruit-Padrão Programa Paulista para a melhoria dos padrões comerciais e embalagens de hortifrutigrangeiros.** Classificação da banana (nanica, nanicão e gran naine). São Paulo: [M.A.], [s.d.]

ROSA, G. R.; RIGON, L.; BELING R. R.; CORRÊA, S.; REETZ, E.; VENCATO, A. **Anuário Brasileiro de Fruticultura.** Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta, 2006. 136p.

Densidade de ascósporos de *M. cannonballus* em solos com diferentes tempos de plantio de meloeiro e sua relação com a biomassa microbiana.

Katchen Julliany Pereira Silva[1]; Rui Sales Júnior[1]; Érika Valente de Medeiros[1]; Antônio Genildo Cordeiro[1]

[1]Universidade Federal Rural do Semi-árido (UFERSA) -Dept° de Ciências Vegetais, CP 137, 59.625-900, Mossoró-RN. E-mail: katchenjulliany@hotmail.com.

.

RESUMO

M. cannonballus vem se tornando um dos principais patógenos radiculares na cultura do meloeiro na região do Semi-árido. Como não existem informações sobre os níveis populacionais de ascósporos de *M. cannonballus* em solos com diferentes tempos de cultivo de meloeiro no Brasil, realizou-se este trabalho com o intuito de avaliar a densidade populacional de *M. cannonballus* em solos com diferentes anos de cultivo, e sua relação com a biomassa microbiana. O ensaio foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, distribuído em esquema fatorial 5 x 6, sendo o primeiro fator o número de fazendas (A, B, C, D e E) e segundo fator, tempo de cultivo de meloeiro (0, 1, 2, 4, 6 e 12), com seis repetições As variáveis analisadas foram densidade populacionais de ascósporos *M. cannonballus* e carbono microbiano. Houve interação significativa entre os fatores, porem não houve correlação significativa entre as variáveis. Entretanto, a densidade de ascósporos g^{-1} de *M. cannonballus* cresce à medida que aumenta o tempo de cultivo de meloeiro, visto em todas as fazendas de produção. E o carbono microbiano foi maior nos primeiros anos de cultivo para todas as fazendas analisadas.

Palavras-chave: *Cucumis melo L.,* colapso do meloeiro, extração de ascósporos, patógeno radicular.

ABSTRACT

***Monosporascus cannonballus* ascospores population in soils with diferents times of melon cultivated and the relation with the microbical biomass**

M. cannonballus hab been one of the main root rot patogens in the melon culture in the region of Semi-árido. As there are not information about the population levels of M. cannonballus ascospores in soils with different times of melon culture in Brazil, this work was made with the aim to evaluate the population density of M. cannonballus in soils with different descriptions and the relation with the microbiana biomass. The experiment was entirely randomized delineation, distributed in factorial 5 x 6, being the first factor the number of farms crop (, B, C, D and E) and the second factor, time of crop

melon (0, 1, 2, 4, 6 and 12), with six repetitions. The variable analized had been ascospores population density of *M. cannonballus* and microbiano carbon. Did not have significant correlation between the ascospores variable and microbial carbon. However, the density of ascospores g^{-1} of M. cannonballus grows to the measure that increases the time of melon culture and the microbial carbon was bigger in the first the four years of culture for all the analyzed farms.
Keywords: *Cucumis melo L.*, melon colapse, ascospores extraction, inoculum, soil borne.

INTRODUÇÃO

Relatado pela primeira vez no Brasil em cultivos comerciais de meloeiro do Rio Grande do Norte (SALES JUNIOR et al, 2003), o fungo *M. cannonballus* acomete a raiz do meloeiro causando a síndrome denominada “colapso” ou “morte súbita” desta olerícola (REUVENI e KRIKUN, 1983), tornando-se um importante patógeno radicular, principalmente em regiões de clima árido e semi-árido, com altas temperaturas, e solos que tendem a ser salinos ou alcalinos. (MARTYN & MILLER, 1996; STANGUELLINI et al., 2003).

Os sintomas de infecção causada por *M. cannonballus* são facilmente observados em plantas de meloeiro, ainda que em momentos próximos a colheita. Isso se deve ao apodrecimento do sistema radicular que, ao perder a funcionabilidade, não supre as necessidades hídricas da cultura, ocasionando a murcha generalizada. Também pode ser observada a presença de peritécios no tecido radicular apodrecido (MERTELY *et al*., 1991) facilitando a identificação do agente causal da doença no campo.

Além da densidade populacional, a dinâmica bioquímica natural da comunidade de microorganismos no solo também pode ser medida através da biomassa microbiana, que pode servir como bioindicador (NIELSEN e WINDING, 2002) para diagnosticar e monitorar impactos ambientais do solo (OBRARD, 2001).

Até o momento, nenhum trabalho foi realizado para quantificar o nível de ascósporos de *M. cannonballus* e sua relação com o tempo de cultivo e a biomassa microbiana. Sendo, no entanto, de extrema importância o estudo desta relação, no intuito de propiciar subsídios para o melhor entendimento da biologia do fungo, assim como proporcionar informações que venham a contribuir com futuros programas de manejo desta enfermidade em meloeiro. Desta forma, o presente trabalho teve como objetivo quantificar o nível de ascósporos de *M. cannonballus* em solos com diferentes tempos de cultivo de meloeiro, e sua relação com a biomassa microbiana.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado em cinco fazendas produtoras de melão, do agro pólo Assu-Mossoró (RN) e Baixo Jaguaribe (CE). Destas áreas, quatro encontravam-se no RN: no município de Mossoró (A), Baraúnas (B e C) e Pau-Branco (C), a outra localizada no município de Icapuí (CE). As amostras de solo foram coletadas em zigue-zague, à uma profundidade de 20 cm, sendo obtidas 10 sub-amostras em cada uma das áreas de produção da cultura com diferentes tempos de plantio: 0 (mata virgem), 1, 2, 4, 6 e 12 anos de cultivo.

Para determinação da densidade populacional de *M. cannonballus,* de cada amostra de solo foram retiradas seis sub-amostras de 20g, constituindo as repetições para cada solo/tempo de cultivo amostrado. Em seguida, foram processadas mediante o método de flotação de sacarose, conforme Beltrán et al. (2005).

Para determinação da biomassa microbiana, as amostras de solo foram secas ao ar e submetidas ao reumedecimento até próximo a capacidade de campo e submetidas à incubação por um período de 24 horas. Em seguida, foram submetidas ao processo de irradiação, utilizando energia eletromagnética (microondas), conforme a metodologia descrita por Mendonça e Matos (2005). Para a quantificação de C microbiano, adotou-se a metodologia descrita por Vance et al., (1987) utilizando como extrator K_2SO_4 0,5 M, sendo colocado 50 mL de K_2SO_4 0,5 M em uma alíquota de 20g solo. A quantificação de C foi feita por colorimetria (BARTLETT & ROSS, 1988). O carbono microbiano foi encontrado pela diferença da quantidade de carbono da amostra (CF) pela quantidade de carbono encontrado na amostra não fumigada (CNF) dividido por 0,33 (CB=(CF-CNF)/0,33).

Os dados foram transformados em log (x+1). Com base nos resultados obtidos, os dados foram submetidos à análise de variância e com as médias originais de tempo de cultivo, foram selecionadas curvas de regressão, tendo estas como variáveis independentes. Realizaram-se correlações entre a densidade de ascósporos de *M. cannonballus*.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve efeito significativo (P=0,05) para a interação fazenda x tempo de cultivo para a densidade de *M. cannonballus*. Os resultados obtidos indicam uma tendência, entre o aumento do tempo de cultivo e o nível de ascósporos *M. cannonballus* no solo em todas as fazendas. Pelo desdobramento observa-se que os solos da fazenda A aqueles que apresentaram maior quantidade de ascósporos sendo o ponto máximo da curva encontrado aos 9,3 anos de cultivo, com media de 23,3 ascósporos g^{-1} de solo. Enquanto que os pontos máximos das retas das fazendas B, C, D e E, foram aos 12; 10,66; 9,65 e 8,65 anos, respectivamente, com medias de 21,52; 22,87; 20,01 e 15,44 ascósporos g^{-1}

de solo, concordando com estudos realizados por Martym & Miller (1996), na qual descreveram que *M. cannonballus* está presente em todas as áreas produtoras de melão do mundo. (Figura 1)

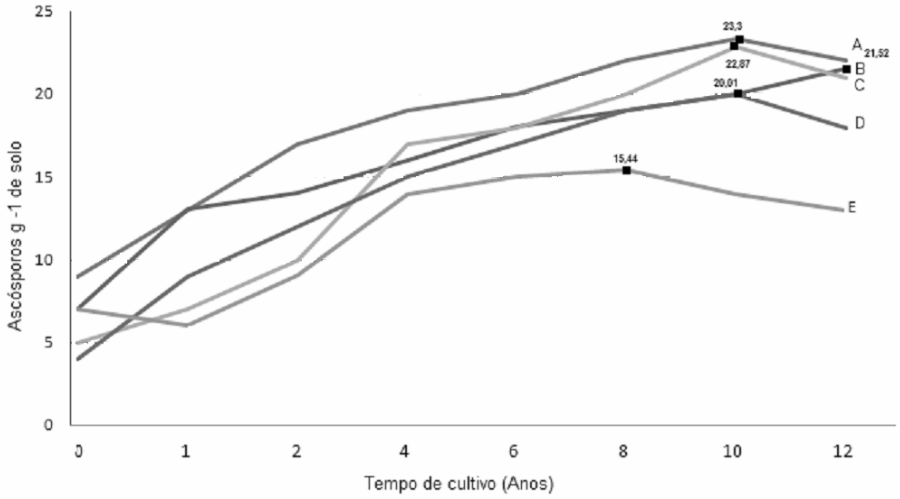


Figura 1 – Densidade de ascósporos de *Monosporascus cannonballus* por grama de solo sem e com cultivo de meloeiro (*Cucumis melo*), em diferentes anos de cultivo (0, 1, 2, 4, 6 e 12), em solos coletados à uma profundidade de 20 cm de cinco fazendas produtoras (A, B, C, D e E) do Agropólo Assú-Mossoró e Baixo Jaguaribe.

Vale ressaltar que as áreas com tempo zero, que muito embora nunca tenha sido cultivada (área de Caatinga), apresentaram índice de *M. cannonballus* em todas as fazendas. Isso corrobora com Stanguellini et al. (1996) na qual pesquisando duas áreas de deserto, sem cultivo encontrou níveis de 1,08 ascósporos g^{-1} de solo. Fato também foi confirmado em trabalho anterior realizado em condição de mata virgem do bioma caatinga no estado do RN e CE (MEDEIROS et al., 2006).

Em relação a componentes da biomassa microbiana como o C microbiano, não houve correlação significativa em relação ao nível de ascósporos, de acordo com coeficiente de correlação de Pearson cujo valor foi de -0,09. A mesma foi maior em solos com até dois anos de cultivo de meloeiro, em todas as fazendas analisadas exceto para a fazenda C, cujo maior nível de C microbiano foi aos 4 anos de cultivo (Figura2).

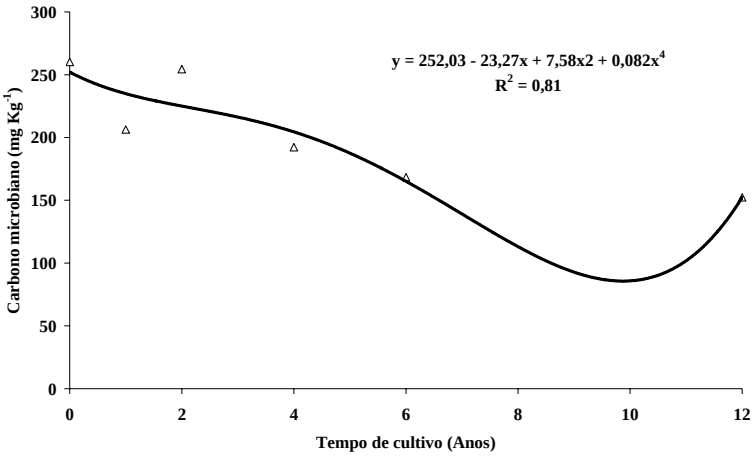


Figura 2. Teor de carbono microbiano em solos sem e com cultivo de meloeiro (*Cucumis melo* L.), em diferentes anos de cultivo (0, 1, 2, 4, 6 e 12 anos), em solos coletados à uma profundidade de 0-20 cm.

Como pode ser observado no presente estudo, o nível de *M. cannonballus* e a biomassa coletiva variaram dentro de diferentes fazendas a qual submete o solo a diferentes formas de manejo, estando de acordo com Silveira e Freitas (2007). Diante dos resultados obtidos, sugere-se medidas de manejo menos agressivas, que proporcionem maior sustentabilidade dos solos, como rotações e incorporação de culturas, utilização de porta-enxerto e a simples eliminação de restos culturais.

CONCLUSÃO

Não houve correção significativa da densidade populacional de *M. cannonballus* com a biomassa microbiana; a densidade de ascósporos g^{-1} de solo de *M. cannonballus* cresce a medida que aumenta o tempo de cultivo do meloeiro; e áreas com até quatro anos de plantio de meloeiro apresentaram maiores níveis de C microbiano.

LITERATURA CITADA

BARTLETT & ROSS, D. S. Colorimetric determination of oxidizable carbon in acid soil solution. **Soil Sci. Am. J**., v.52, p. 1191-1992, 1998.

BELTRÁN, R., VINCENT, A., SALES JR., R., GARCÍA-JIMÉNEZ, J. & ARMENGOL, J. Population dynamics of *Monosporascus cannonballus* ascospores in marsh soils in eastern Spain. **European Journal of Plant Pathology** 113:357-365. 2005.

MARTYN, R.D. & MILLER, M.E. *Monosporascus* root rot and vine decline: an emerging disease of melon worldwide. ***Plant disease***. v. 80, p.716-725, 1996.

MEDEIROS, E. V.; SALES JUNIOR, R.; MICHEREFF, S. J.; BARBOSA, M. R. Quantificação de ascósporos de *Monosporascus cannonballus* em solos não cultivados de caatinga e em áreas de cultivo de melão do Rio Grande do Norte e Ceará. **Fitopatologia Brasileira**, v. 31, p. 500-504, 2006.

MENDONÇA, E. S.; MATOS, E. DA S. **Matéria orgânica do solo: métodos de análises.** Viçosa: UFV, P.86-92, 2005.

MERTELY J.C., MARTYN R.D. MILLER M.E. AND BRUTON B.D. The role of *Monosporascus cannonballus* and other fungi in a root rot disease of muskmelon. **Plant Disease,** St. Paul, 75(11): 1133-1137, 1991.

NIELSEN, M. N. & WIDING, A. Microorganisms as indicators of soils health. Danmark, **National Environmental Research Institute**, 2002. 84p. (Technical report, 388)

OBRARD, J. P. Ecotoxicological assessment of heavy metals in sewage sludge amendend soils. **Applied geochemistry**, v. 16, p. 1405-1411, 2001.

REUVENI R., KRIKUN J. AND SHANI N. The role of *Monosporascus eutypoides* in a collapse of melon plants in an arid area of Israel. **Phytopathology**. 73(9): 1223-1226, 1983.

SALES JR., R., OLIVEIRA, O.F., SENHOR, R.F. & ALVES, M.Z. *Monosporascus cannonballus* agente causal do colapso em plantas de melão no Rio Grande do Norte, Brasil. **Fitopatologia Brasileira** 28:567. 2003.

SILVEIRA, A. P. D. & FREITAS, S. S. **Microbiota do solo e qualidade ambiental.** Instituto Agronômico de Campinas, 2007. 312p.

STANGHELLINI, M.E.; KIM, D. H. & RASMUSSEN, S. L. Ascospores of *Monosporascus cannonballus*: germination and distribution in cultivated and desert soils in Arizona. **Phytopathology**, v.86, p. 509-514,1996.

STANGHELLINI, M.E.; FERRIN, D.M.; KIM, D.H.; WAUGH, M.M.; RADEWALD, K.C.; SIMS, J.J. AND OHR, D.C. Application of preplant fumigants via drip irrigation systems for the management of root rot of melons caused by *Monosporascus cannonballus*. **Plant Disease**, St. Paul 87(10): 1176-1178, 2003.

VANCE, E. D.; BROOKS, P. C.; JENKINSON, D. S. An extraction method for measuring soil microbial biomass C. **Soil Biology Biochemistry**, Oxyford, v.19, p. 703-707, 1987.

AGRADECIMENTOS

Os autores direcionam os sinceros agradecimentos, ao CNPq Universal 477787-2006.1 pela dispêndio de recursos que viabilizaram o desenvolvimento da presente pesquisa.

Avaliação da qualidade de frutos de mamoeiro 'Golden' refrigerados e submetidos a diferentes níveis de adubação nitrogenada e potássica.

Kayeshella S. de O Pinto[1], Pahlevi A. de Souza[2], Edna M. M. de Aroucha[3], Miguel Ferreira Neto[4], Jonas de O. Freire[5], Roberto C. F. de Queiroga[6].
[1]UFERSA - Aluna de graduação em agronomia, bolsista PIBIC/CNPq: k_shella@hotmail.com;[2] UFERSA - Bolsista PNPD/CNPq: pahlevi10@hotmail.com; [3]UFERSA - Departamento de Agrotecnologia: aroucha@ufersa.edu.br; [4]UFERSA – Departamento de Ciências Ambientais: miguel@ufersa.edu.br; [5] UFERSA - Mestrando em Irrigação: jonasof@oi.com.br; [6]UFCG /Pombal-PB: robertocleiton@hotmail.com.

RESUMO

Objetivou-se avaliar o efeito da adubação nitrogenada e potássica sobre a qualidade do mamão "Golden" armazenado sob refrigeração por 14 dias (10 ± 1 ºC e 85 ± 5% U.R.) + 3 dias (25 ± 2 ºC e 70 ± 5% U.R.). O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com dez tratamentos compostos por diferentes combinações de doses de N e de K aplicados via fertirrigação nas formas de uréia e cloreto de potássio, respectivamente, com 4 repetições. Avaliou-se firmeza da polpa, sólidos solúveis (SS), vitamina C, acidez titulável e perda de massa. O tratamento 6 (100 % de N e 100 % de K_2O - controle) promoveu os menores valores de firmeza da polpa, concentrações de SS, vitamina C e aumentou a perda de massa dos frutos.

Palavras-chave: *Carica papaya* L., armazenamento, nutrição vegetal.

Assessment of the papaya 'Golden' fruits quality under cold storage and subjected to different nitrogen and potassium levels.

ABSTRACT

This work aimed to evaluate the effect of nitrogen and potassium on quality of papaya "Golden" under cold storage for 14 days (10 ± 1 ° C and 85 ± 5% RH) + 3 days (25 ± 2 ° C and 70 ± 5% UR). Was used a randomized block design, with ten treatments being composed by different combination of N and K doses applied through fertigation in the urea and chloride K form, respectively, with 4 replications. The evaluated traits were flesh firmness, soluble solids (SS), vitamin C, titratable acidity and weight loss. The treatment number 6 (100 % N and 100 % K_2O - control) promoted the lowest values of flesh firmness, SS and vitamin C content and increased the weight loss of fruits

Keywords: *Carica papaya* L., storage, plant nutrition.

INTRODUÇÃO

As adubações nitrogenadas e potássicas são de grande importância para a produtividade e qualidade dos frutos. O nitrogênio é responsável pelo controle de crescimento vegetativo, participa da assimilação de carbono, já que esse nutriente faz parte dos principais componentes do sistema

fotossintético, tais como a clorofila (CORREIA *et al*., 2005). Além do efeito sobre a assimilação do carbono, o nitrogênio também pode modular o particionamento de matéria seca entre a raiz e a parte aérea. O potássio desempenha muitas funções na fisiologia vegetal, destacando-se sua participação nos processos de fotossíntese, transporte e armazenamento de assimilados.

Segundo Chitarra & Chitarra (2005), para o mamoeiro, o potássio e o nitrogênio aumenta os teores de sólidos solúveis, o tamanho do fruto e a espessura da polpa com melhor aspecto e resistência de frutos. No entanto, o mesmo autor cita que quando ocorre excesso desses nutrientes há modificação nas características de qualidade, reduzindo espessura da casca, causando aspecto, polpa mole e sabor insípido. Objetivou-se avaliar o efeito da adubação nitrogenada e potássica sobre a qualidade do mamão "Golden" armazenado sob refrigeração.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na fazenda Gaia Importação e Exportação Ltda. localizada no município de Ceará Mirim-RN no período de dezembro de 2006 a dezembro de 2007. A precipitação média da região é de 1.535,2 mm concentrando-se de março a agosto, temperatura média anual de 25,3°C e umidade relativa do ar média anual de 79%.

O delineamento experimental utilizado foi blocos casualizados, com 4 repetições, com os tratamentos sendo compostos pela combinação doses de N e de K aplicados via fertirrigação nas formas de uréia e cloreto de potássio, respectivamente. Os tratamentos foram alocados nas parcelas da seguinte forma: (T1 – Níveis de fertirrigação: 10% de N e K_2O com adubação total em kg ha^{-1} de 52,94, 68,6 e 398,0 de N, K_2O e P_2O_5), (T2 – 10 e 60% de N e K_2O com adubação total em kg ha^{-1} de 52,94, 411,3 e 398,0 de N, K_2O e P_2O_5), (T3 – 60 e 10% de N e K_2O com adubação total em kg ha^{-1} de 317,6, 68,6 e 398,0 de N, K_2O e P_2O_5), (T4 – 60% de N e K_2O com adubação total em kg ha^{-1} de 317,6, 411,3 e 398 de N, K_2O e P_2O_5), (T5 – 60 e 140% de N e K_2O com adubação total em kg ha^{-1} de 317,6, 959,7 e 398,0 de N, K_2O e P_2O_5), (T6 controle –100% de N e K_2O com adubação total em kg ha^{-1} de 529,4, 685,5 e 398,0 de N, K_2O e P_2O_5), (T7 –140 e 60% de N e K_2O com adubação total em kg ha^{-1} de 741,2, 411,3 e 398,0 de N, K_2O e P_2O_5), (T8 – 140% de N e K_2O com adubação total em kg ha^{-1} de 741,2, 959,7 e 398,0 de N, K_2O e P_2O_5), (T9 – 140% e 190% de N e K_2O com adubação total em kg ha^{-1} de 741,2, 1302,5 e 398,0 de N, K_2O e P_2O_5) e (T10 – 190 e 140% de N e K_2O com adubação total em kg ha^{-1} de 1005,9, 959,7 e 398 de N, K_2O e P_2O_5).

Utilizou-se o mamão do grupo Solo "Golden" (*Carica papaya* L.). As fertirrigações foram realizadas de segunda a sábado duas vezes ao dia. A colheita foi realizada dia 04/12/2007, onde os frutos foram coletados no estádio 2 no campo, selecionados, e em seguida, levados ao laboratório de Pós-Colheita do Departamento de Agrotecnologia e Ciências Sociais da UFERSA-RN onde foram armazenados por 14 dias (10 ± 1 ºC e 85 ± 5% U.R.) + 3 dias (25 ± 2 ºC e 70 ± 5% U.R.). As

análises realizadas foram firmeza da polpa (N), através de penetrômetro manual com sonda de 8 mm de diâmetro; SS (%), em refratômetro digital; vitamina C; através do método de Tilman (mg/100g); acidez titulável (% de ácido cítrico) e perda de massa (%), determinada em balança semi-analítica (marca BEL, modelo Mark 3.100).

Foi realizada a análise de variância e posteriormente aplicado o teste de Tukey a 5% de probabilidade para os tratamentos com diferentes combinações de N e K, e análise de regressão para os períodos de armazenamento para a característica perda de massa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a firmeza da polpa, o tratamento 5 (60 e 140% de N e K_2O) apresentou o maior valor na época da colheita não diferenciando aos 17 dias. Com relação à época de avaliação, verificou-se uma acentuada redução nos valores dessa característica, em media de 94,0% (Tabela 1). A perda de firmeza em mamão está relacionada com a atividade de pectinases, com ênfase especial à atividade da poligalacturonase (PG), que aumenta com o amadurecimento do fruto (FOLEGATTI & MATSUURA, 2002), e, juntamente com a perda de água, contribuem para as mudanças de textura.

Tabela 1 – Valores médios da firmeza da polpa (N) de frutos de mamão Golden em função de diferentes combinações de adubação com N e K armazenados por 14 dias (10 ± 1 ºC e 85 ± 5% U.R.) + 3 dias (25 ± 2 ºC e 70 ± 5% U.R.). Mossoró-UFERSA, 2008.

Épocas de avaliação	Tratamentos										C.V
	T1*	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	
0 dias	95,82 A c	95,81 A c	103,0 A ab	100,4 A bc	115,1 A a	97,0 A c	109,7 A ab	106,4 A ab	97,9 A bc	105,4 A ab	9,59
17 dias	4,66 B a	7,09 B a	4,52 B a	7,23 B a	4,80 B a	4,45 B a	4,59 B a	8,41 B a	4,45 B a	4,45 B a	

*Tratamentos: T1 (10 % de N e 10 % de K_2O); T2 (10 % e 60 %); T3 (60 % e 10 %); T4 (60 % e 60 %); T5 (60 % e 140 %); T6 testemunha (100 % e 100 %); T7 (140 % e 60 %); T8 (140 % e 140 %); T9 (140 % e 190 %) e T10 (190 % e 140 %). ** Nas linhas, as médias seguidas pela mesma letra minúscula e nas colunas pela mesma letra maiúscula não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5 % de probabilidade.

Os sólidos solúveis (SS) variaram apenas em função dos tratamentos com a testemunha (100% de N e K_2O) apresentando os menores teores de SS (Tabela 2). Segundo Chitarra & Chitarra (2005), para o mamoeiro, o K e o N aumentam os teores de SS. O K é o cátion mais abundante e apresenta alta mobilidade na planta, sendo responsável pela manutenção da água nas células, pela translocação e armazenamento de assimilados e a ativação de mais de 50 enzimas (DOLINSKI, 2007).

Tabela 2 – Valores médios dos sólidos solúveis (SS), vitamina C e acidez titulável (AT) de frutos de mamão Golden em função de diferentes combinações de adubação com N e K. Mossoró-UFERSA, 2008.

Caracteristicas Avaliadas	Tratamentos										C.V
	T1*	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	
SS (%)	12,7 ab	12,6 ab	12,9 ab	12,3 ab	13,3 a	11,9 b	13,3 a	12,6 ab	13,3 a	13,4 a	6,25
Vit. C (mg / 100g)	78,7 ab	76,6 b	75,0 b	78,4 b	73,0 b	78,5 b	78,7 ab	95,75 ab	104,9 a	83,6 ab	19,46
AT (%)	0,030 ab	0,029 ab	0,030 ab	0,027 ab	0,026 b	0,027 ab	0,025 b	0,033 ab	0,034 ab	0,043 a	30,33

*Tratamentos: T1 (10 % de N e 10 % de K_2O); T2 (10 % e 60 %); T3 (60 % e 10 %); T4 (60 % e 60 %); T5 (60 % e 140 %); T6 testemunha (100 % e 100 %); T7 (140 % e 60 %); T8 (140 % e 140 %); T9 (140 % e 190 %) e T10 (190 % e 140 %). ** Nas linhas, as médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5 % de probabilidade

Observou-se efeito apenas dos tratamentos para a vitamina C com o tratamento T9 (140% e 190% de N e K_2O) apresentando os maiores teores de vitamina C (Tabela 2). O K se aplicado em doses elevadas ocasiona o aumento no teor de SS, o que pode ter levado ao teor mais elevado de vitamina C, visto que a mesma é formada a partir de hexoses.

A acidez titulável (AT) apresentou efeito apenas dos tratamentos (Tabela 2), com o tratamento 10 (190 e 140% de N e K_2O) apresentando maiores teores de AT, cujos teores de SS também foram os mais altos. Os SS são constituídos por várias substâncias dissolvidas na seiva vacuolar como açúcares, vitaminas, ácidos orgânicos (CHITARRA & CHITARRA, 2005).

Houve maior perda de massa no tratamento 6 (100 % de N e 100 % de K_2O - controle) comparado ao tratamento 190 % de N e 140 % de K_2O (Tabela 3). Resende & Costa (2008), constataram redução linear ou quadrática na perda de massa de cebola com o incremento das doses de K. Segundo os mesmos autores esses resultados podem ser justificados, provavelmente, pelo fato de o K ter promovido maior teor de SS nos bulbos, com conseqüente maior teor de matéria seca, que promove melhor conservação pós-colheita. Concordando com a explicação anterior, no presente trabalho foi verificado que o tratamento (100 % de N e 100 % de K_2O - testemunha) apresentou os menores teores de SS entre os tratamentos estudados.

Tabela 3 – Valores médios de perda de massa de frutos de mamão em função de diferentes combinações de adubação com N e K. Mossoró - UFERSA, 2008.

Tratamentos		Perda de massa (%)
(T1)	10 % de N e 10 % de K_2O	6,55 ab
(T2)	10 % de N e 60 % de K_2O	6,95 ab
(T3)	60 % de N e 10 % de K_2O	6,91 ab
(T4)	60 % de N e 60 % de K_2O	6,24 bc
(T5)	60 % de N e 140 % de K_2O	6,18 bc
(T6)	100 % de N e 100 % de K_2O	7,20 a
(T7)	140 % de N e 60 % de K_2O	6,50 ab
(T8)	140 % de N e 140 % de K_2O	6,16 bc
(T9)	140 % de N e 190 % de K_2O	6,62 ab
(T10)	190 % de N e 140 % de K_2O	6,03 c
CV (%)		11,94

Nas colunas, as médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5 % de probabilidade.

Foi obtida uma resposta linear crescente para perda de massa que apresentou valor de 4,04 % aos 14 dias elevando para 9,02 % aos 17 dias (Figura 1). Esta tendência linear crescente é ocasionada, principalmente, pela perda de umidade e de material de reserva (CHITARRA & CHITARRA, 2005).

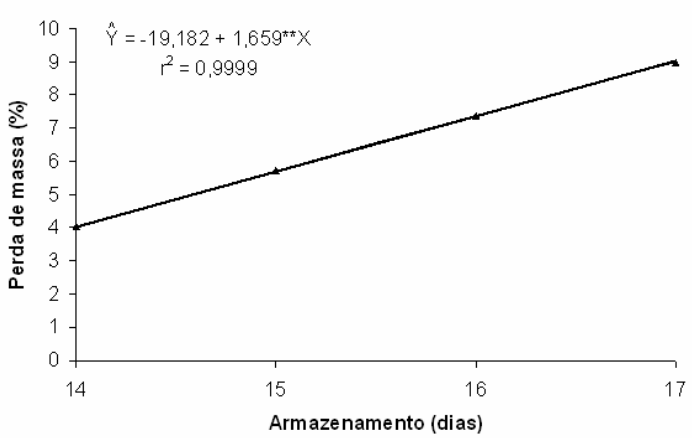


Figura 1 – Estimativa da perda de massa em frutos de mamão em função dos dias após armazenamento. Mossoró-UFERSA, 2008.

O tratamento 6 (100 % de N e 100 % de K_2O - controle) promoveu os menores valores de firmeza da polpa, concentrações de SS, vitamina C e aumentou a perda de massa dos frutos.

LITERATURA CITADA

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós – colheita de frutos hortaliças:** fisiologia e manuseio. 2. ed. Lavras: UFLA, 2005. 785p

CORREIA, C.M. et al. Ultraviolet-B radiation and nitrogen affect the photosynthesis of maize: a Mediterranean field study. **European Journal of Agronomy**, Amsterdan, v.22, n.3, p.337-347, 2005.

DOLINSKI, M. A. **Adubação nitrogenada e potássica na cultura da ameixeira 'reubennel' na região de Araucária – PR**. 2007. 86f. Dissertação – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, 2007.

FOLEGATTI, M. I. S.; MATSUURA, F. C. A. U. **Mamão: pós-colheita**. Brasília. Embrapa Informação Tecnológica. 2002. 59p.

RESENDE, G. M.; COSTA, N. D. Épocas de plantio e doses de nitrogênio e potássio na produtividade e armazenamento da cebola. **Pesq. agropec. bras.**, Brasília, v.43, n.2, p.221-226, 2008

Efeito de doses de Mycosim Tri-Ton em meloeiro conduzido em dois solos naturalmente infestado

Kevylla Camila F. Ge[1]; Rui Sales Junior; Diêgo Rodrigues S. Nogueira; Giully Karoline C. de Oliveira; Antônio Genildo Cordeiro; Izabel Macêdo Guimarães

[1]Universidade Federal Rural do Semi-árido (UFERSA) -Dept° de Ciências Vegetais, CP 137, 59.625-900, Mossoró-RN. E-mail: jrrui@hotmail.com

.

RESUMO

Este trabalho objetivou estudar o comportamento de meloeiro tipo amarelo a diferentes doses de micorriza, em dois tipos de solo naturalmente infestados, em condições de casa de vegetação. As variáveis analisadas foram: altura da planta, diâmetro do hipocótilo e peso fresco de raízes. A análise estatística evidenciou efeito positivo entre os tipos de textura de solo, sendo considerado a textura franco arenoso a melhor delas. Houve diferença estatística quanto as doses de micorriza com relação ao peso fresco de raiz.

Palavras-chave: *Cucumis melo L., Glomus intraradices*, Mycosim Tri-Ton.

Doses effect of Mycosim Tri-Ton in melon culture conduced in two naturally infested soils

ABSTRACT

This work aimed the study the behavior of yellow melon in different doses of Mycorrhiza, in two kinds of soil naturally infested, in conditions of greenhouse. The tested variables were: the plant's height, diameter of stem and root's fresh weight. The statistic analyses evidenced positive effect between the different kinds of soil texture, been considered the texture sand-loam the best one. Positive statistic effect was observed in the relationship between Mycorrhiza doses and root's fresh weight.

Keywords: *Cucumis melo L., Glomus intraradices*, Mycosim Tri-Ton.

INTRODUÇÃO

A cultura do meloeiro (*Cucumis melo* L.) é a mais importante atividade agrícola para o agronegócio do Rio Grande do Norte. As condições climáticas favoráveis ao desenvolvimento da cultura, aliado ao alto nível tecnológico da lavoura meloeira fazem dessa cultura o cartão postal da fruticultura potiguar (NUNES et al., 2005). Atualmente, o Nordeste brasileiro responde por

aproximadamente 95% da produção nacional, com destaque para o estado do RN, responsável por 55% desta produção (IBGE, 2008). As principais áreas produtoras nos estados do RN e CE localizam-se na região semi-árida e se concentra nos agropólos Mossoró/Assu (RN) e Baixo Jaguaribe (CE) (NEGREIROS et al., 2005).

Um dos grandes problemas, associados a esta cultura, são os de ordem fitossanitaria, que muitas vezes apresentam uma maior ou menor severidade quando se detectam deficiências de macro e micronutrientes. Dentre esses nutrientes encontra-se o Fósforo (P), importante para o desenvolvimento das plantas. O mesmo encontra-se muitas vezes em altas concentrações no solo, porém indisponível para as plantas, devido ao elevado pH do solo.

Uma das soluções que se tem buscado é a utilização de fungos micorrízicos que tem a função de capturar o íon P e disponibilizar-lo para a planta de meloeiro. Micorriza é a associação mais comum entre microrganismos e raízes de plantas superiores no mundo. Nesse processo, fungos específicos colonizam as raízes das plantas, absorvem nutrientes do solo, por meio da rede de hifas externas, e os transferem à planta hospedeira em troca de substrato energético (fotoassimilados), ocorrendo uma perfeita interação morfológica e funcional, estabelecendo assim uma interação biotrófica (SILVEIRA, 2000).

Com base nas características morfológicas e anatômicas, as micorrizas podem ser divididas em três grandes grupos: as ecto, ectendo e endomicorrizas, sendo essa última a mais abundante. Os fungos micorrízicos arbusculares são simbiontes obrigatórios de mais de 80% das plantas vasculares na maioria dos ecossistemas (GINZBERG et al., 1998). Estes têm se mostrado eficientes no suprimento de nutrientes minerais de baixa mobilidade no solo para as plantas. As hifas externas capturam, absorvem e translocam de zonas onde as raízes das plantas não alcançam (MARSCHNER, 1995). Também atua na relação água-planta, conferindo a planta resistência ao estresse hídrico (SMITHI & READ, 1996) e como agentes de biocontrole contra o ataque de fitopatógenos de raízes (JEFFRIES et al., 2003).

Um dos benefícios imediatos da introdução e do uso efetivo dessa prática na agricultura é a redução do uso de insumos, especialmente de adubos, o que reduz custos e aperfeiçoa a produção das culturas, beneficiando também o ambiente (SENA *et al.*, 2004).

Sendo assim esse trabalho objetivou testar o produto Mycosim Tri-Ton, a base de micorriza (*Glomus intraradices*), com o intuito de verificar o seu efeito no desenvolvimento radicular e aéreo do meloeiro.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado em casa de vegetação situada no campus da UFERSA. Plantas de melão amarelo foram cultivadas em vasos com solo provenientes de campo de produção de melão com histórico de “colapso” de ramas, provenientes de Baraúna (Sumidouro – solo 1) e Mossoró (horta da UFERSA – solo 2).

De acordo com a classe textural os solos foram classificados pelo Laboratório de análise de solo, água e planta (LASAP) como franco arenoso e areia franca, respectivamente. Os teores de P, K, Ca, Mg e pH, foram analisados para cada um dos solos, sendo estes: 503,63 $mg.Kg^{-1}$; 0,44 $cmol_c.dm^{-3}$; 12,0 $cmol_c.dm^{-3}$; 2,80 $cmol_c.dm^{-3}$ e 8,60 para o solo 1, e 1257,40 $mg.Kg^{-1}$; 0,28 $cmol_c.dm^{-3}$; 6,80 $cmol_c.dm^{-3}$; 1,90 $cmol_c.dm^{-3}$ e 7,70, para o solo 2, respectivamente.

O experimento constou de seis tratamentos com cinco repetições com uma planta por vaso com capacidade de dois litros, para cada tipo de solo. Totalizando assim, seis tratamentos por tipo de solo. Em ambos os ensaios foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado (DIC).

A micorrização das plantas com o produto Mycosim Tri-Ton foi realizada no momento do transplantio (10 dias da semeadura), abrindo-se uma cova por vaso e colocando suas respectivas doses para cada tratamento nas doses de 1,0(T1); 2,0(T2), 3,0(T3); 4,0(T4) e 5,0(T5) g/L de substrato, realizando o transplantio logo em seguida. Foi utilizada uma testemunha sem o produto (T6).

As plantas foram regadas diariamente de acordo com sua necessidade. As avaliações realizadas foram: diâmetro do hipocótilo (D), sendo este realizado com o auxilio de um paquímetro a 5 cm do colo; e altura da planta (A) aos 15, 30 e 45 dias do transplantio; e peso das raízes frescas (PF) aos 45 dias do transplante.

A análise estatística do experimento foi realizada mediante a análise de variância e a aplicação do teste F de Snedecor.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise estatística identificou diferença significativa entre os dois tipos de solos estudados para as variáveis: diâmetro do hipocótilo (D), altura da planta (A) e peso fresco de raiz (PF) ao nível de 1% de probabilidade. No tocante ao efeito dose do produto e contraste solo versus dose do produto, ficou evidenciada diferença apenas para a variável PF (Tabela 1).

Tabela 1. Análise das médias de diâmetro do hipocótilo, altura da planta e peso fresco das raízes de meloeiro frente aos tipos de solo e doses de Mycosin Tri Ton. Mossoró-RN. 2008.

FV	gl	Melão		
		Diâmetro	Altura	Peso
Solo	1	0,0128**	84853,1482**	757,7055**
Dose	4	0,0004^{ns}	102,6700^{ns}	7,7581**
S x D	4	0,0025^{ns}	158,0826^{ns}	5,2660**
Erro	41	0,0012	143,5044	1,6219
Média		0,39	128,94	6,52
CV(%)		9,05	9,28	19,54

**, *: Significativo a 1 e 5% de probabilidade pelo teste F de Snedecor.

Verificou-se diferença estatística quanto ao tipo de solo para todas as variáveis estudadas, tendo o produto se mostrado mais efetivo no solo areia franca que no franco arenoso (Tabela 2). Isso talvez se deva a que os teores de fósforo disponíveis no solo areia franca sejam 2,5 vezes superiores ao disponibilizado no solo franco arenoso. Outro ponto, que também pode haver contribuído, pode ser o valor do pH que na areia franca apresentou-se menor (7,7) em relação ao solo franco arenoso (8,6). Essas duas variáveis podem haver contribuído para o melhor desenvolvimento do fungo micorrízico, melhorando assim a assimilação do nutriente presente no solo.

Tabela 2. Análise das médias de diâmetro do hipocótilo, altura da planta e peso fresco das raízes de meloeiro frente aos tipos de solo. Mossoró-RN. 2008.

Solo	Melão		
	Diâmetro	Altura	Peso
Franco arenoso	0,37b	82,76b	2,14b
Areia franca	0,41ª	164,57a	9,88a

**, *: Significativo a 1 e 5% de probabilidade pelo teste F de Snedecor.

Na figura 1 podemos verificar claramente a diferença existente no comportamento da micorrização nos dois tipos de solo estudados.

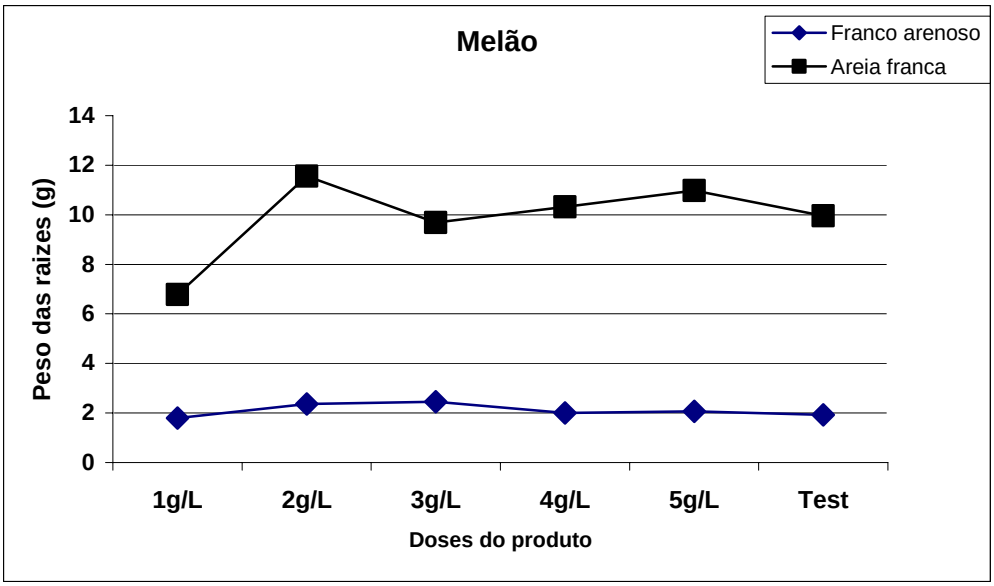


Figura 1. Média do peso das raízes frescas de meloeiro nos solos franco arenoso e areia franca.

Segundo Silva Junior et al. (2006), em trabalho de micorrização de mudas de meloeiro, demonstrou ser positivo o efeito da interação micorriza x desenvolvimento da planta. Não obstante, novos trabalhos devem ser realizados para um melhor entendimento da mesma.

CONCLUSÃO

A micorrização do meloeiro pode ser uma atividade promissora. Não obstante é necessário um maior aprofundamento deste estudo para que se possa utilizar esta pratica em situação de campo.

LITERATURA CITADA

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: < www.ibge.gov.br > Acesso em: 25 abr. 2008.

GINZBERG, I., DAVID, R., SHAUL. O. *Glomus intraturadices* colonization regulares gene expression in tabacco roots. **Symbiosis Renovot**, v. 25(1/3): 145-157, 1998.

JEFFREIS. P; GIANINAZZI, S.; PEROTTO; TURNAU, K.; BAREA, J. M. The contribution of arbuscular mycorrhizal fungi in sustainable maintenance of plant health and soil fertility. **Biology and Fertility of Soils**, v.37, n.1, p.1-16, 2003.

MARSCHNER, H. **Mineral nutrition of higher plants**. 2. ed. San Diego: Academic Press, 1995. 889 p.

NEGREIROS, M. Z.; COSTA, F. A.; MEDEIROS, J. F.; LEITÃO, M. M. V. B. R.; BEZERRA NETO

F.; SOBRINHO, J. E. Rendimento e qualidade do melão sob lâminas de irrigação e cobertura do solo com filmes de polietileno de diferentes cores. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 23, n. 3, p. 773-779, 2005.

NUNES, G. H. S.; SANTOS JÚNIOR, J. J.; ANDRADE, F. V.; BEZERRA NETO, F.; MENEZES, J. B.; PEREIRA, E. W. L. Desempenho de híbridos do grupo *inodorus* em Mossoró. **Horticultura Brasileira**, v. 23, n. 1, p. 90-94, 2005.

SENA, J. O. A.; LABATE, C. A.; CARDOSO, E. J. B. N. Caracterização fisiológica da redução de crescimento de mudas de citros micorrizadas em altas doses de fósforo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.28, p.827-832, 2004.

SILVA JUNIOR, J. M. T; GOMES, V. F. F.; MENDES FILHO, P. F. Atividade microbiana e desenvolvimento do melão cultivado sob diferentes proporções de pó de côco. **Caatinga**, v.19, n.4, p.369-376, 2006.

SILVEIRA, A. P. D. Avaliação de fungos micorrízicos arbusculares e sua importância ambiental. In: FRIGUETTO, R. T. S.; VALARINI, P.J. Manual técnico: Indicadores biológicos e bioquímicos da qualidade do solo. Jaguariúna: Embrapa, 2000.p.61-77.

SMITH, S. E.; READ, D. J. **Mycorrhizal Symbiosys**. 2ed. San Diego: Academic Press, 1996. 605p.

AGRADECIMENTOS

Os autores direcionam os sinceros agradecimentos, ao CNPq - Universal 477787-2006.1 pelo dispêndio de recursos que viabilizaram o desenvolvimento da presente pesquisa.

Rendimento de frutos de progênies de meias-irmãs da pinheira. VII. Avaliação do ano VI

Paulo Sérgio Lima e Silva[1]; Lidiane Kely de Lima[2]

[1] Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA) – Departamento de Ciências Vegetais. C. Postal 137, CEP 59625-900 Mossoró-RN. Prof. Associado, Bolsista do CNPq. E-mail: paulosergio@ufersa.edu.br
[2] Bolsista de IC do CNPq.

RESUMO

Existe a necessidade de cultivares superiores, com maior rendimento e melhor qualidade de frutos, da pinheira (*Annona squamosa* L.), visando à exploração da fruticultura com maior número de espécies no nordeste brasileiro. O objetivo deste trabalho foi avaliar o rendimento de frutos de vinte progênies de meias-irmãs de pinheira nas seis primeiras safras. O experimento foi realizado no distrito de Alagoinha, em Mossoró-RN, com irrigação por gotejamento, no período de 2001 a 2007. Utilizou-se o delineamento de blocos ao acaso com cinco repetições e parcelas subdivididas. O efeito de progênies foi avaliado nas parcelas e o de safras nas subparcelas. Cada parcela foi constituída por quatro plantas, todas consideradas úteis. Os dados foram submetidos à análise de variância, comparando-se as médias a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey. As progênies apresentaram comportamento diferente, em termos de rendimento (kg ha^{-1}) e número de frutos ha^{-1}, nas seis safras. Nas três primeiras safras, as progênies não diferiram quanto a essas características. As progênies apresentaram também comportamento similar na quinta safra, quanto ao rendimento de frutos. A progênie FJ2 foi uma das melhores, quanto a essa característica, embora em algumas safras, outras progênies também tenham se destacado (FJ1 na quarta safra, e A2, A4 e JG2 na sexta safra). As melhores progênies em termos de número de frutos ha^{-1} foram diferentes na quarta (FJ1 e FJ2), quinta (JG3 e SM3) e sexta (A2 e A4) safras.

Palavras-chave: *Annona squamosa* L., ateira. Fruta-do-conde

Fruit yield of half-sibling custard apple tree progenies. VII. Evaluation of the year VI

ABSTRACT

There is a need for superior custard apple (*Annona squamosa* L.) cultivars, with higher yield and better fruit quality, aimed at fruit-growing exploitation with a higher number of species in the Brazilian Northeastern region. The objective of this study was to evaluate fruit yield in twenty half-sibling custard-apple progenies in the first six cropping seasons. The experiment was conducted in the district of Alagoinha, Mossoró-RN, under drip irrigation, in the period from 2001 to 2007. A completely randomized block design with five replicates and split-plots was used. The progenies

effect was evaluated in the plots and the cropping seasons effect was evaluated in the subplots. Each plot consisted of four plants, all considered usable. The data were submitted to analysis of variance and the means were compared by Tukey's test at 5% probability. The progenies showed different behaviors in terms of yield (kg ha^{-1}) and number of fruits ha^{-1} in the six cropping seasons. In the first three cropping seasons, the progenies did not differ from one another with regard to those characteristics. The progenies also showed similar fruit yield behavior in the fifth cropping season. Progeny FJ2 was among the best for that trait, although other progenies also stood out in some of the cropping seasons (FJ1 in the fourth season, and A2, A4, and JG2 in the sixth season). The best progenies in terms of number of fruits ha^{-1} were different in the fourth (FJ1 and FJ2), fifth (JG3 and SM3), and sixth (A2 and A4) cropping seasons.

Keywords: *Annona squamosa* L., bullock's heart, sweetsop

INTRODUÇÃO

A exploração da fruticultura irrigada no Nordeste brasileiro, apesar de apresentar notável expansão, vem sendo feita com um número relativamente pequeno de espécies. Aumentou a procura dos produtores por outras espécies de fruteiras, destacando-se as anonáceas e, dentre essas, a pinheira.

Considerando os fatos referidos, foram coletadas sementes de plantas-matrizes de pinheiras, em pomares caseiros dos estados do Ceará e Rio Grande do Norte, que geraram progênies de meias-irmãs. O objetivo deste trabalho foi avaliar o rendimento de frutos de vinte dessas progênies nas seis primeiras safras.

MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio de avaliação das progênies foi realizado em área da Fazenda Experimental "Rafael Fernandes", da UFERSA, localizada no distrito de Alagoinha, Mossoró-RN. O solo da área experimental é classificado como Argissolo Vermelho-Amarelo (EMBRAPA, 1999). Para o transplantio (realizado em 21/12/2000, foram abertas covas no espaçamento de 5,0 m x 4,5 m. As covas foram preenchidas com a mistura de esterco e adubos químicos, além do solo da camada superior de 20 cm. Dezoito litros de esterco bovino curtido, além de 240 g de sulfato de amônio, 234 g de superfosfato simples e 60 g de cloreto de potássio por cova, foram utilizados como adubação de plantio. A adubação referida, excetuando o esterco, foi repetida nos meses de fevereiro, abril, junho, agosto e outubro dos três anos subseqüentes. O dobro dessa adubação começou a ser aplicado a partir de 2004.

As progênies foram avaliadas no delineamento de blocos ao acaso com cinco repetições e parcelas subdivididas, sendo que o efeito de progênies foi avaliado nas parcelas e o de safras, nas subparcelas. Cada parcela foi constituída por quatro plantas, todas consideradas úteis. Os dados foram analisados pelo método da análise de variância e as médias comparadas a 5 % de probabilidade pelo teste de Tukey.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se efeito da interação progênies x safras no rendimento (kg ha^{-1}) e número de frutos ha^{-1}. Com relação ao rendimento de frutos (Tabela 1), não houve diferença entre as progênies nas três primeiras safras e na quinta safra. Na quarta safra as progênies FJ1 e FJ2 apresentaram as melhores médias e na sexta safra destacaram-se as progênies A2, A4, FJ2 E JG2. Com relação a número de frutos ha^{-1} (Tabela 2) também não houve diferença entre as progênies nas três primeiras safras. Na quarta safra as progênies FJ1 e FJ2, apresentaram as melhores médias, na quinta safra as progênies JG3 e SM3 foram as que produziram os maiores números de frutos e, na sexta safra, as progênies A2 e A4 foram as melhores. Quando foram avaliadas apenas as três primeiras safras das progênies do presente trabalho (SILVA et al., 2007), observaram também efeito da interação progênies x safras. Foi concluído que as melhores progênies em termos de rendimento de frutos (A3 e A4) não foram necessariamente as melhores quanto às dimensões e peso médio dos frutos (A2, FE4, JG1, JG2, SM1, SM7 e SM8). A progênie JG2 destacou-se como promissora em termos de rendimento e tamanho de frutos.

Pode-se concluir que as progênies apresentaram comportamento diferente, em termos de rendimento (kg ha^{-1}) e número de frutos ha^{-1}, nas seis safras. Nas três primeiras safras, as progênies não diferiram quanto a essas características. As progênies apresentaram também comportamento similar na quinta safra quanto ao rendimento de frutos. A progênie FJ2 foi a melhor, quanto a essa característica, embora em algumas safras, outras progênies também tenham se destacado (FJ1 na quarta safra, e A2, A4 e JG2 na sexta safra). As melhores progênies em termos de número de frutos ha^{-1} foram diferentes na quarta (FJ1 e FJ2), quinta (JG3 e SM3) e sexta (A2 e A4) safras.

LITERATURA CITADA

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa do Solo. **Sistema brasileiro de classificação de solos.** Brasília: Serviço de Produção de Informação, 1999. 412p.

SILVA, P. S. L.; ANTONIO, R. P.; MARIGUELE, K. H.; BARBOSA E SILVA, K. M.; LIMA, L. K.; SILVA, J. C. V. Estimates of genetic parameters for fruit yield and quality in custard apple progenies. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.29, p. 550-558, 2007

Tabela 1 – Médias de rendimento em kg ha^{-1} de frutos de progênies de meias-irmãs de pinheira em seis safras[1]

Progênies[2]	**Safras**						**Médias**
	2001/2002	**2002/2003**	**2003/2004**	**2004/2005**	**2005/2006**	**2006/2007**	
M	81 aC	671 aBC	391 aC	1.861 bAB	1.052 aBC	2.981 bA	1.173
A2	304 aD	1.033 aCD	1.160 aCD	3.842 abB	2.043 aC	5.698 aA	2.323
A3	288 aD	1.795 aBC	1.186 aCD	2.768 abB	2.073 aBC	4.727 abA	2.140
A4	352 aE	1.696 aCD	959 aDE	4.103 abB	2.343 aC	5.724 aA	2.530
A5	186 aC	1.143 aBC	647 aC	3.437 abA	2.193 aAB	3.466 abA	1.845
A6	265 aC	1.092 aC	937 aC	4.037 abA	2.409 aB	4.400 abA	2.190
FE1	189 aB	879 aB	609 aB	3.510 abA	1.071 aB	3.986 abA	1.707
FE3	193 aB	1.266 aB	466 aB	3.214 abA	1.178 aB	4.028 abA	1.721
FE4	156 aB	876 aB	542 aB	3.613 abA	1.104 aB	4.566 abA	1.809
FE5	285 aC	1.236 aBC	1.000 aBC	3.551 abA	2.073 aB	3.807 abA	1.992
FJ1	181 aC	1.284 aBC	1.155 aBC	4.743 aA	2.172 aB	4.916 abA	2.409
FJ2	179 aC	1.198 aC	835 aC	4.455 aA	2.512 aB	5.607 aA	2.464
JG1	247 aC	1.060 aBC	924 aBC	3.847 abA	2.154 aB	4.863 abA	2.183
JG2	270 aD	1.152 aCD	1.022 aCD	3.917 abB	1.939 aC	5.391 aA	2.282
JG3	219 aB	1.482 aB	727 aB	3.282 abA	1.445 aB	4.095 abA	1.875
JG4	179 aC	1.247 aC	812 aC	2.992 abB	1.423 aC	4.808 abA	1.910
SM1	198 aB	784 aB	688 aB	2.865 abA	1.198 aB	3.688 abA	1.570
SM3	138 aD	708 aCD	824 aCD	2.130 bB	1.793 aBC	3.849 abA	1.574
SM7	208 aC	1.093 aC	833 aC	3.732 abA	2.409 aB	4.556 abA	2.139
SM8	260 aC	1.138 aBC	698 aBC	3.779 abA	1.800 aB	4.262 abA	1.990
Médias	219	1.141	814	3.484	1.819	4.471	1.991
CV (parcelas), %					49,44		
CV (subparcelas), %					36,11		

[1] Médias seguidas de mesma letra minúscula, na coluna ou mesma letra maiúscula, na linha, não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

[2] Origem das progênies: M = Mossoró-RN; A = Fazenda Ema Brandl, Aracati-CE; FE = Fazenda Experimental da UFERSA, Mossoró-RN; FJ = Fazenda Francisca Jales, Mossoró-RN; JG = Fazenda João Gerônimo, Mossoró-RN; SM = Serra do Mel-RN.

Tabela 2 – Médias de rendimento em número de frutos ha-[1] de progênies de meias-irmãs de pinheira em seis safras[1]

Progênies[2]	**Safras**						**Médias**
	2001/2002	**2002/2003**	**2003/2004**	**2004/2005**	**2005/2006**	**2006/2007**	
M	565 aC	3.756 aC	1.600 aC	12.267 cdAB	6.734 abBC	15.333 fA	6.707
A2	1.366 aD	5.534 aCD	4.689 aCD	21.333 abB	9.645 abC	31.156 aA	12.287
A3	1.818 aD	10.947 aBC	7.978 aCD	16.111 abcdB	10.422 abBC	25.867 abcdA	12.190
A4	1.889 aE	9.222 aCD	5.000 aDE	20.133 abcB	13.356 abC	31.711 aA	13.552
A5	1.467 aC	6.667 aBC	3.711 aC	17.822 abcdA	11.889 abAB	17.444 defA	9.833
A6	1.578 aC	6.844 aBC	4.556 aC	22.422 abA	11.511 abB	22.200 bcdefA	11.519
FE1	1.756 aB	3.622 aB	3.155 aB	18.933 abcdA	5.956 bB	19.756 cdefA	8.863
FE3	1.467 aC	8.133 aB	2.311 aBC	17.800 abcdA	6.933 abBC	20.956 bcdefA	9.600
FE4	793 aC	3.022 aBC	2.089 aBC	17.800 abcdA	8.400 abB	23.889 abcdefA	9.332
FE5	1.333 aC	7.222 aBC	4.289 aC	19.956 abcA	10.934 abB	20.000 cdefA	10.622
FJ1	971 aC	6.155 aBC	6.689 aBC	24.422 aA	12.289 abB	26.222 abcdA	12.792
FJ2	1.073 aC	6.689 aBC	4.844 aC	23.778 aA	12.733 abB	28.978 abA	13.016
JG1	1.209 aC	5.867 aC	4.356 aC	14.711 bcdB	13.644 abB	25.200 abcdeA	10.831
JG2	1.198 aD	7.733 aC	5.111 aCD	17.289 abcdB	10.889 abBC	26.445 abcA	11.444
JG3	1.242 aB	7.044 aB	3.467 aB	17.311 abcdA	15.355 aA	21.089 bcdefA	10.918
JG4	1.076 aD	7.978 aC	5.067 aCD	16.044 abcdB	10.022 abBC	25.267 abcdeA	10.908
SM1	1.734 aC	3.578 aBC	4.111 aBC	14.733 bcdA	8.222 abB	16.733 efA	8.185
SM3	865 aC	3.711 aC	4.000 aC	10.489 dB	15.533 aAB	18.800 cdefA	8.900
SM7	1.258 aD	5.667 aCD	4.156 aD	16.267 abcdAB	11.978 abBC	21.511 bcdefA	10.139
SM8	1.911 aC	5.400 aBC	3.578 aBC	19.933 abcA	9.222 abB	20.511 bcdefA	10.093
Médias	1.328	6.240	4.238	17.978	10.783	22.953	10.507
CV (parcelas), %	36,10						
CV (subparcelas), %	33,63						

[1] Médias seguidas de mesma letra minúscula, na coluna ou mesma letra maiúscula, na linha, não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

[2] Origem das progênies: M = Mossoró-RN; A = Fazenda Ema Brandl, Aracati-CE; FE = Fazenda Experimental da UFERSA, Mossoró-RN; FJ = Fazenda Francisca Jales, Mossoró-RN; JG = Fazenda João Gerônimo, Mossoró-RN; SM = Serra do Mel-RN.

Reação de acessos de meloeiro ao parasitismo de *Rotylenchulus reniformis*

Mara Suyane Marques Dantas[1], Glauber Henrique de Sousa Nunes[1], Gustavo Rubens de Castro Torres[1], Hugo Agripino de Medeiros[1]

[1]Universidade Federal Rural do Semi-árido – UFERSA, Depto. de Ciências vegetais, C.P. 137, 59625-900, Mossoró-RN. marasuyane@gmail.com; glauber@ufersa.edu.br.

RESUMO

Com o objetivo de verificar a reação de acessos de meloeiro ao parasitismo de *Rotylenchulus reniformis*, foi realizado um experimento em casa de vegetação, em delineamento inteiramente casualizado, com cinco repetições, sendo a unidade experimental constituída de uma plântula por vaso. Foi estudada a reação, quanto à resistência, de 11 acessos de meloeiro coletados no Nordeste brasileiro, ao parasitismo de *R. reniformis*. Utilizou-se a cultivar 'AF 646' como testemunha de viabilidade de inóculo. O solo de cada unidade experimental foi infestado com 2.000 formas vermiformes de *R. reniformis* (machos, fêmeas adultas imaturas e juvenis) e 51 dias após avaliou-se o fator de reprodução. Todos os acessos comportaram-se como boas hospedeiras a população de *R. reniformis*.

PALAVRAS-CHAVE: *Cucumis melo* L., nematóide, resistência.

Reaction of cultivars and hits of watermelon the parasitism of *Rotylenchulus reniformis*.

ABSTRACT

In order to check the reaction of cultivars and hits of melon to the parasitism of *Rotylenchulus reniformis*, was developed one experiments in a greenhouse in a completely randomized design, with five replicates. It has been studied the reaction, on the strength, of eleven melon accessions from Brazilian Northeast to parasitism of *R. Reniformis*. It was used cultivar 'AF 646' as witness the feasibility of inoculum. In each cultivate and accessions seedlings were selected with same pattern of development and transplanted at 12 days of age, a seedling per pot thus constitute the experimental unit. Three days after transplanting, the ground of each experimental unit was infested with 2,000 forms vermiformes of *R. Reniformis* (males, adult females and juveniles immature). The plants were harvested 51 days after infestation soil and evaluated the factor of reproduction. The accessions behaved themselves as good host the population of *R. Reniformis*.

KEYWORDS: *Cucumis melo* L., nematode, resistance.

INTRODUÇÃO

A produção brasileira de melão (*Cucumis melo* L.) em 2006 atingiu cerca de 500 mil toneladas, gerando receita em torno de 316 milhões de reais e dentre os Estados produtores, o foi o maior produtor nacional com produção próxima a 246 mil toneladas (IBGE, 2008). O melão foi o principal produto de exportação do setor primário referente às frutas *in natura* no estado do RN em 2006 e o agro-pólo Mossoró-Assu, base produtiva da fruticultura potiguar, desta olerícola, sendo responsável por 92% da exportação brasileira (FAERN, 2007)

Os produtores têm prejuízos na produção agrícola, causados principalmente pela incidência de doenças, dentre as quais se destacam as infecções causadas por nematóides fitopatogênicos. A espécie *Rotylenchulus reniformis* é a mais comum nos campos produtores de melão do Agropolo Mossoró-Assu.

Uma das alternativas para o controle é o uso de cultivares com resistência genética. A adoção de cultivares resistentes é de fácil adoção e pode ser utilizada associada outros métodos de controle pelo produtor.

Diante dessas considerações, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a reação de acessos de meloeiro ao parasitismo de *Rotylenchulus reniformis* .

MATERIAL E MÉTODOS

Os trabalhos foram conduzidos na casa de vegetação, do Departamento de Ciências Vegetais, campus da Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA, Mossoró – RN.

Em um experimento foi testado a reação, quanto a resistência, de onze acessos de melão coletados no Nordeste brasileiro e da cultivar AF-646 ao parasitismo de *R. reniformis*. 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 *R. reniformis*. O experimento foi conduzido no período de março a maio de 2008, a temperatura de 28,07 °C ± 9,6.

As sementes dos acessos assim como da cultivar de meloeiro foram semeadas em bandejas de isopor com 128 células contendo substrato do tipo plantmax® . Em cada cultivar e acesso foram selecionadas plântulas que apresentavam o mesmo padrão de desenvolvimento sendo então transplantadas aos 12 dias de idade, uma plântula para cada vaso, com capacidade de 5 L contendo 2.500 cm^3 de solo previamente esterilizado e 100 g de húmus de minhoca (*Eisenia foetida* Savigny), constituindo assim a unidade experimental. Três dias após o transplantio, o solo de cada unidade experimental foi infestado com formas vermiformes de *R. reniformis* (machos, fêmeas adultas

imaturas e juvenis) obtidos a partir de população pura da referida espécie, oriunda de área de exploração comercial de meloeiro situada na Fazenda Currais, município de Baraúna-RN, multiplicada em meloeiro cultivar 'AF 646'. O nível de inóculo inicial foi de 2.000 formas vermiformes (machos, fêmeas imaturas e juvenis) por unidade experimental, extraídas do solo onde estavam sendo cultivados os meloeiros, utilizando-se o método da flotação-centrífuga (Jenkins, 1964).

As plantas foram conduzidas com auxilio de tutoramento até os 51 dias após a infestação do solo, momento em que foram colhidas e avaliada o fator de reprodução. O fator de reprodução foi calculado pela divisão entre o número total de nematóides (número de nematóides no solo + número de nematóides na raiz), população final (Pf), dividido pela quantidade de nematóides utilizada como inóculo inicial população inicial (Pi), correspondente a 2.000 formas vermiformes.

Para as análises estatísticas dos dados realizou-se a análise de variância não-paramétrica pelo teste de Kruskal-Wallis, utilizando o programa R®, versão 2.6.2.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da análise não paramétrica (Tabela 1), não se observou efeito significativo ($p>0,05$) entre os acessos testados.

O fator de reprodução 8,64 apresentado pelas cultivar "AF-646" refletiu o bom estado de viabilidade do inóculo utilizado. O valor encontrado foi inferior a aquele obtido para a referida cultivar em trabalho realizado por Torres et al (2006), no qual "AF-646 apresentou FR iguais a 6,70 e 3,17 respectivamente, demonstrando que as condições nas quais o ensaio foi conduzido foram ideais para o desenvolvimento e a multiplicação de patógenos.

Embora os acesos sejam considerados como suscetíveis ao nematóide, os valores foram inferiores aqueles observados por Torres et al. (2006) quando avaliou cultivares melhorados. Assim sendo, os acessos podem ser utilizados em hibridações em programas de melhoramento genético do meloeiro.

Tabela 1. Média e rank do fator de reprodução (FR) acessos de melão testados quanto a reação a *Rotylenchulus reniformis*. UFERSA, Mossoró – RN, 2008.

Acesso/Cultivar	Media (Rank)
A-2	3,01 (20,6)
A-7	2,29 (16,2)
A-8	2,26 (15,1)
A-9	6,97 (28,47)
A-11	2,64 (17,2)
A-12	2,79 (18,65)
A-27	4,62 (23,8)
A-28	5,39 (24,9)
A-29	5,67 (25,7)
A-30	4,28 (22,14)
A-33	5,26 (24,7)
AF-646	8,64 (37,4)
χ^2	$18,29^{ns}$

ns: não significativo pelo teste de Kruskal-Wallis a 5% de probabilidade.

LITERATURA CITADA

FAERN- FEDERAÇÃO DA AGRICULTURA DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE. **Perfil do Agronegócio no Rio Grande do Norte**. Natal [2002.]. Disponível em :www.faern.com.br/upload%5CPERFIL%20DO%20AGRONEG%20C3%93CIO%20DO%20RN.doc.Acesso em: 15 jan. 2008.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA-IBGE. Produção agrícola municipal: quantidade produzida Rio Grande do Norte, [2006]. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?c=1612&z=t&o=11> Acesso em: 22 jan. 2008.

JENKINS, WR. 1964. A rapid centrifugal-flotation tecchnique for separating nematodes from soil. *Plant Disease Reporter* 48: 964.

TORRES, GR de C; PEDROSA, EMR; MOURA, RM de. 2006. Reações de genótipos de meloeiro e melancia a *Rotylenchulus reniformis*. *Nematologia Brasileira* 30:17-21.

Armazenamento refrigerado de variedades de melancia sem sementes

Maria Lucilânia Bezerra Almeida[1]; Geomar Galdino da Silva[2]; Patrícia Lígia Dantas de Morais[3]; Railene Hérica Carlos Rocha[4]; José Darcio Abrantes Sarmento[5]; Rosemberg Ferreira Senhor[6]

[15]UFERSA - Aluna de graduação em Agronomia, bolsista PIBIC/PICI: UFERSA, C. P 137, Mossoró-RN lucilanialmeida@hotmail.com [2]UFERSA - Engenheiro Agrônomo, Doutor em Agronomia: geomargaldino@yahoo.com.br ; [3]UFCG - Engenheira Agrônoma, Doutora em Fisiologia Vegetal, UFCG, Campus de Pombal-PB: plmorais@hotmail.com; [4]UFERSA-Engenheira Agrônoma, Doutora em Fitotecnia, Pesquisadora DCR/CNPq/FAPERN: raileneherica@hotmail.com; [6]UFRPE – Engenheiro Agrônomo e Doutorando em Agronomia-UFRPE.

RESUMO

Nos últimos anos, o cultivo de melancias sem sementes tem aumentado no Brasil, principalmente no Nordeste. Este trabalho teve por objetivo avaliar a qualidade pós-colheita durante o armazenamento refrigerado das melancias sem sementes "3F 2073" e "Extasy", produzidas no Agropolo Mossoró-Assu, no Rio Grande do Norte. O experimento foi instalado em delineamento inteiramente ao acaso, em parcelas subdivididas no tempo, com cinco repetições e um fruto por parcela. Os frutos foram armazenados à temperatura de 10º C ± 1º C e umidade relativa do ar de 90% ± 5%. As avaliações aconteceram periodicamente nos intervalos de 6, 12, 18, 24 e 30 dias de refrigeração, acrescidos de três dias de armazenamento à temperatura ambiente (30,2º C ± 1º C e 48% ± 5% U.R). As características avaliadas foram perda de massa fresca, firmeza da polpa, vitamina C, sólidos solúveis, acidez titulável e aparências externa e interna. As variedades de melancia sem sementes "3F 2073" e "Extasy" mantiveram qualidade satisfatória para o transporte, distribuição e comercialização até 33 dias de refrigeração, quando apresentaram perda de massa fresca abaixo de 3,5%, firmeza de polpa acima de 13 N, sólidos solúveis acima de 8% e boa aparência externa e interna.

Palavras –chave: *Citrullus lanatus*, pós-colheita, conservação, qualidade.

Cold storage of watermelon without seeds varieties

ABSTRACT

In the last years, the cultivation of watermelons without seeds has increasing in Brazil, principally in the Northeast. This work pupose was to evaluate the quality post harvest during storage of watermelon without seeds "3F 2073" and "Extasy" two varieties storage under refrigeration produced in the State of in Rio Grande do Norte, Brazil. The experimental used was of completely randomized with five replications in a split-plot scheme. The fruits were stored at temperature of 10º C (± 1º C) and 90% (± 5%) of relative humidity for 6, 12, 18, 24 and 30 days under

refrigeration, added of three days of storage to the room temperature (30,2º C ± (1º C) and 48% ± (5%) R.U.). Were evaluated the variables: mass loss, pulp firmness, vitamin C, soluble solids, titratable acidity and extern and internal appearances. The watermelon without seeds varieties “3F 2073” and “Extasy” maintained satisfactory quality for the transport, distribution and marketing up to 33 days under refrigeration, when they presented mass loss below 3,5%, pulp firmness above 13 N, soluble solids above 8,0% and good extern and internal appearances.

Key-words: *Citrullus lanatus*, post harvest, conservation, quality.

INTRODUÇÃO

A melancia (*Citrullus lanatus*) é uma cucurbitácea de grande importância econômica, sendo cultivada em vários países. No Brasil, a região Nordeste é destaque na produção, onde os estados da Bahia, Paraíba e Rio Grande do Norte são responsáveis por 19,12% da produção nacional em uma área colhida de 21,125 hectares (AGRIANUAL, 2008).

Nos últimos anos esta cultura vem ganhando espaço no Agropolo Mossoró-Assu-RN, principalmente entre pequenos e médios produtores. O avanço tecnológico e a boa aceitação no mercado possibilitaram um aumento no cultivo de melancias sem sementes. O menor tamanho do fruto, é uma característica que facilita o transporte e acondicionamento, bem como a ausência de sementes, explorada comercialmente pelas empresas como novidade de mercado são os principais aspectos que contribuem para a expansão do cultivo e devem ser associados aos padrões de qualidade pós-colheita exigidos pelo mercado, especialmente o internacional, destino da maioria das melancias sem sementes produzidas no Brasil (FERREIRA et al., 2003).

O presente trabalho teve por objetivo avaliar a qualidade pós-colheita durante o armazenamento refrigerado das variedades de melancia sem sementes, 3F 2073 e Extasy, produzidas no Agropolo Mossoró-Assu, no Rio Grande do Norte, visando o mercado externo.

MATERIAL E MÉTODOS

Frutos de melancia sem sementes, variedades 3F 2073 e Extasy, foram colhidos em propriedade agrícola, no município de Mossoró- RN, aos 60 dias após a semeadura. Após a colheita, os frutos foram acomodados em caixas plásticas e transportados para o Laboratório de Agricultura Irrigada da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, UFERSA. Foi utilizado o experimento em delineamento inteiramente ao acaso, em parcelas subdivididas no tempo, com cinco repetições e um fruto por parcela.

Os frutos foram armazenados em câmara fria com temperatura regulada para 10º C ± 1º C e umidade relativa do ar de 90% ± 5%. As avaliações foram feitas periodicamente nos intervalos de 6, 12, 18, 24 e 30 dias de refrigeração acrescidos de três dias de armazenamento à temperatura

ambiente (30,2º C ± 1º C e 48% ± 5% UR). Avaliou-se a perda de massa fresca (%); firmeza da polpa (N); Vitamina C, em mg. 100 mL^{-1} de ácido ascórbico conforme STROHECKER e HENNING (1967); sólidos solúveis (%) ; Acidez titulável (%) de ácido málico; aparências externa e interna, feitas considerando-se a ausência ou presença de defeitos, utilizando-se escalas subjetivas de notas variando de 1 a 5. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância utilizando o software Sisvar 4.6 e de regressão, utilizando-se o software Table Curve (JANDEL SCIENTIFIC, 1991).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As duas variedades de melancia sem sementes diferiram quanto à massa, comprimento e diâmetro do fruto. A variedade Extasy apresentou os maiores valores para estas características e consequentemente, frutos maiores em relação à variedade 3F 2073, por ocasião da colheita (Tabela 1).

Tabela 1. Caracterização de melancias sem sementes, variedade 3F 2073 e Extasy, por ocasião da colheita, 2008, Mosoró, RN

	Características*		
Variedade	Massa (g)	Comprimento (cm)	Diâmetro (cm)
3F 2073	1.416,71 b	14,66 b	13,92 b
Extasy	1.771,85 a	16,88 a	14,59 a

*Letras diferentes na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Houve diferença significativa na perda de massa das duas variedades. A perda de massa aumentou durante o período de armazenamento, sendo que a variedade 3F 2073 teve os maiores valores (Figura 1A).

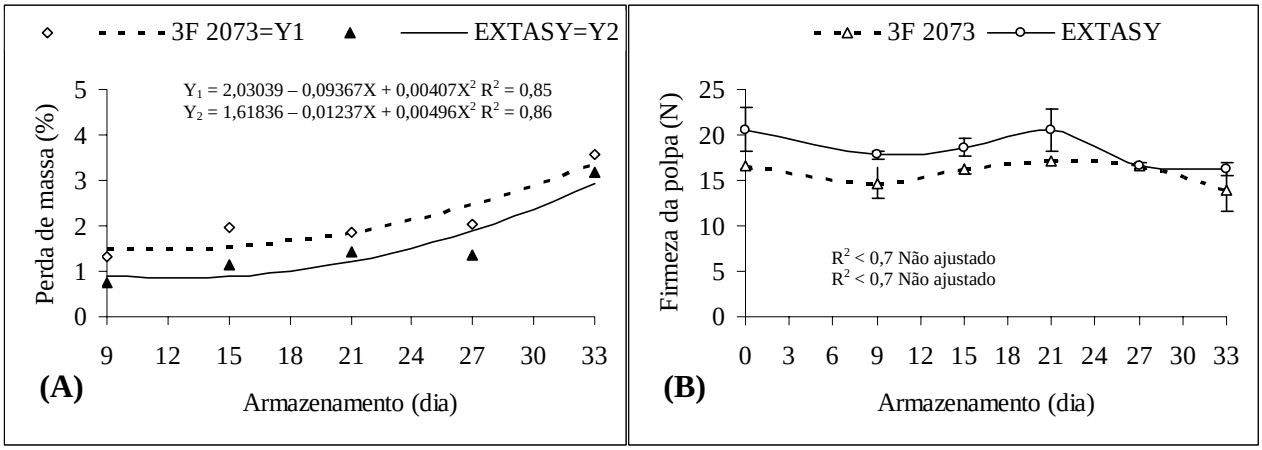


Figura 1 – Perda de massa (A) e firmeza de polpa (B) de melancia sem sementes variedade 3F 2073 e Extasy durante a refrigeração (10º C ± 1º C e 90% ± 5% U. R.) acrescida de três dias sob condições ambientais (30,2º C ± 1º C e 48% ± 5% UR). 2008, Mossoró, RN

Ao final do período, as variedades 3F 2073 e Extasy apresentaram perdas de massa de 3,37% e 2,94%, respectivamente. Estes valores não representaram perda na qualidade comercial. A firmeza da polpa diminuiu durante o período de armazenamento (Figura 1B). No dia da colheita, registraram-se valores de 20,56 N e 16,56 N, para Extasy e 3F 2073, reduzindo para 16,17 N e

13,88 N, aos 33 dias de armazenamento, respectivamente. Observou-se que as duas variedades permaneceram com o aspecto da polpa crocante durante este período.

A variedade 3F 2073 teve menores valores de vitamina C durante o armazenamento, comparada à variedade Extasy. No entanto, ao final de 33 dias, os teores não foram significativos entre as duas cultivares (Figura 2A).

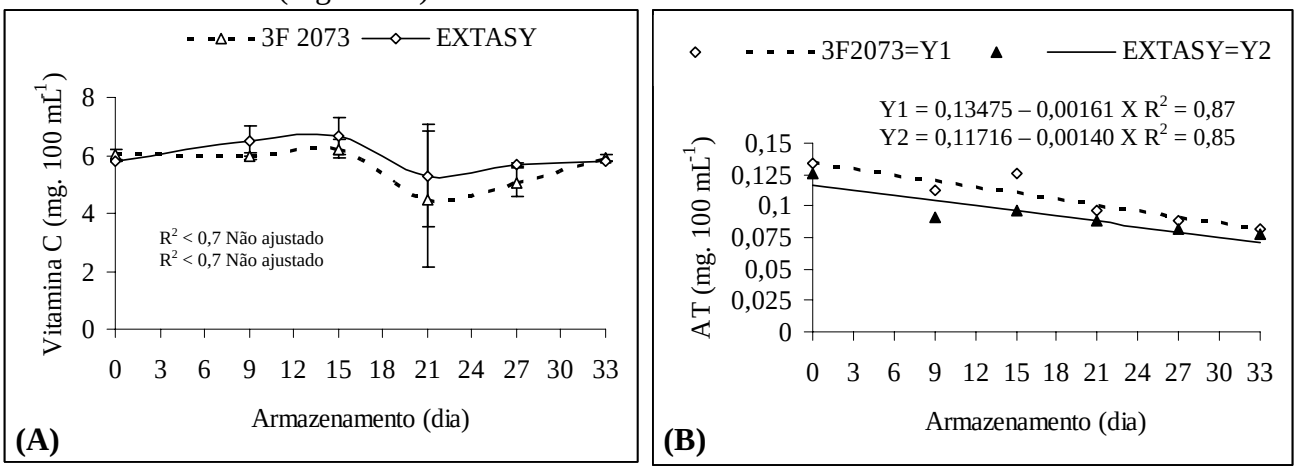


Figura 2 – Vitamina C (A) e acidez titulável (B) de melancia sem sementes variedade 3F 2073 e Extasy durante a refrigeração (10º C ± 1º C e 90% ± 5% U. R.) acrescida de três dias sob condições ambientais (30,2º C ± 1º C e 48% ± 5% UR). 2008, Mossoró, RN

Houve redução linear para a acidez titulável durante armazenamento nas duas cultivares (Figura 2B). Inicialmente, foi verificado acidez de 0,135 g. 100 mL^{-1} e 0,117 g. 100 mL^{-1}, estes valores reduziram em 39,49% e 39,37% no final do armazenamento, nas variedades 3F 2073 e Extasy, respectivamente. Não foi constatada diferença significativa no teor de sólidos solúveis, comparando-se as duas variedades durante o armazenamento (Figura 3A).

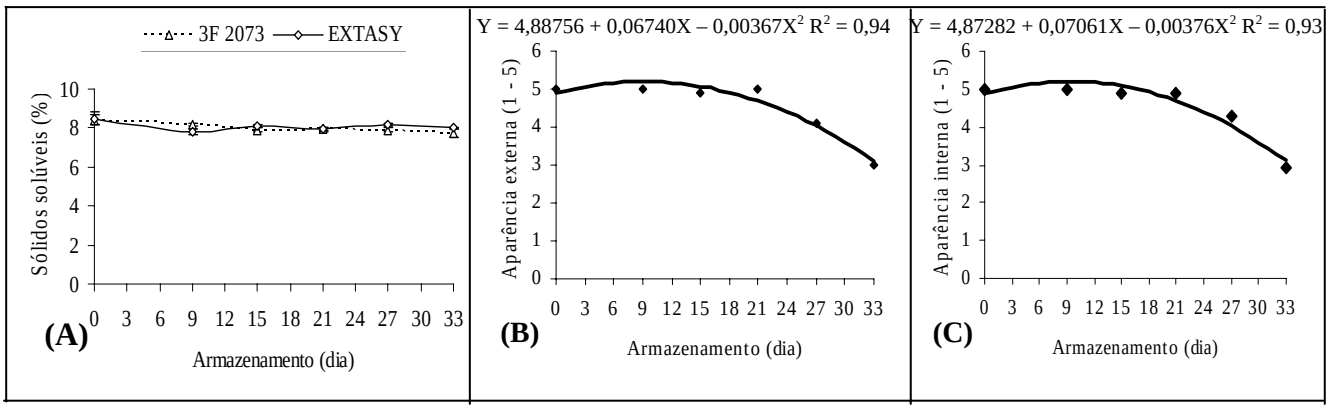


Figura 3 – Sólidos solúveis (A), aparência externa (B) e aparência interna (C) de melancia sem sementes variedade 3F 2073 e Extasy durante a refrigeração (10º C ± 1º C e 90% ± 5% U. R.) acrescida de três dias sob condições ambientais (30,2º C ± 1º C e 48% ± 5% UR). 2008, Mossoró, RN

Não houve diferença significativa para a aparência externa e interna das duas variedades, no entanto, durante o período de armazenamento houve redução na qualidade quanto estas

características (Figuras 3B e 3C), porém, esta redução não tornou os frutos inaptos para comercialização. Embora, Durigan e Mattiuz (2007) ressaltam que cuidados no manuseio dos frutos devam ser tomados para evitar injúrias mecânicas e assegurar a qualidade até o consumo, uma vez que os danos mecânicos poderão influenciar na aparência e nas características de qualidade do produto *in natura*.

As variedades de melancia sem sementes, 3F 2073 e Extasy, mantiveram qualidade satisfatória para a comercialização no mercado externo até 33 dias quando mantidas sob refrigeração, haja vista as características de perda de massa fresca abaixo de 3,5%, firmeza de polpa acima de 13 N, sólidos solúveis acima de 8% e aparência externa e interna estarem adequadas para comercialização no mercado externo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRIANUAL. **Anuário da agricultura brasileira**. FNP Consultoria e comércio. São Paulo, p.389-396, 2008.

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

FERREIRA, M. A. J. E.; QUEIROZ, M. A.; BRAZ, L. T.; VENCOVSKY, R. Correlações genótipicas, fenotípicas e de ambiente entre dez caracteres de melancia e suas implicações para o melhoramento genético. **Horticultura Brasileira**. v. 21, p. 438– 4442, 2003.

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

STROHECKER, R.; HENNING, H. M. Análisis de vitaminas: métodos comprobrados. Madrid: Paz Montalvo, 1967, 42 p.

Crescimento de plantas de abóbora irrigada com água de diferentes níveis de salinidade

Rafael Araújo de Oliveira[1]; José Francismar de Medeiros[2]; Leilson Costa Grangeiro[3]; Maria Zuleide de Negreiros[3].

[1]Bolsistas de Iniciação Científica PICI/UFERSA, Departamento de Ciências Vegetais; [2]UFERSA, Depto. De Ciências Ambientais; [3]UFERSA, Depto. De Ciências Vegetais, C.Postal: 59625-900, Mossoró-RN.

RESUMO

Na região de Mossoró, a cultura da abóbora está sendo uma alternativa para os produtores para o pós cultivo de melão, quando tem iniciado já o período chuvoso. Entretanto, devido ao uso de águas de salinidade elevada, podem ocorrer perdas de rendimento. O trabalho teve como objetivo avaliar o crescimento de plantas de abóbora "Butternut americana" irrigada com água de diferentes níveis de salinidade. O delineamento experimental foi em blocos casualizados em esquema fatorial 5 x 4 com quatro repetições. Os tratamentos foram constituídos pela combinação dos níveis de salinidade da água de irrigação (S1 – 0,66, S2 – 2,21, S3 – 3,29, S4 – 4,11 e S5 – 4,38 dS m^{-1}) e época de coleta de plantas (17, 32, 47 e 62 dias após semeadura, DAS). A abóbora butternut mostrou-se sensível a níveis de salinidade da água de irrigação elevada, sendo que acima de 0,66 dSm^{-1} foi prejudicial ao crescimento das plantas.

Palavras-chave: *Cucurbita moschata*, qualidade de água, crescimento.

Growth of pumpkin plants irrigated with water of different salinity levels

ABSTRACT

The work had as objective evaluate the growth of pumpkin plants "American Butternut" irrigated with water of different salinity levels. The experimental desing was a randomized complete block, with four replications, in 5 x 4 factorial schemes. The treatments were constituted by the combination of the levels of salinity of the irrigation water (S1 – 0.66, S2 – 2.21, S3 – 3.29, S4 – 4.11 and S5 – 4.38 dSm^{-1}) and time of collection of plants (17, 32, 47 and 62 days after sowing). The pumpkin butternut was shown sensitive at levels of salinity of the water of high irrigation, and above 0.66 dSm^{-1} it was harmful to the growth of the plants.

Keywords: *Curcubita moschata* L., water quality, growth.

INTRODUÇÃO

O Rio Grande do Norte é um antigo produtor de abóboras e morangas, conhecida na região como jerimum caboclo e jerimum de leite, são bastante apreciados pela população, sendo

consumidas principalmente, in natura e na forma de doce. Tratada como uma cultura de subsistência é praticada geralmente, por pequenos produtores que empregam mão-de-obra familiar. Mais recentemente, em função de uma demanda surgida no mercado externo, iniciou-se no município de Baraúnas-RN, o cultivo de abóbora tipo Butternut, cuja área plantada nos anos de 2004 e 2005 foram de aproximadamente 500 ha, e o volume exportado nesse período foi respectivamente, de 330 e 1.624 t (SIN, 2005).

Nessas áreas, como acontece mundialmente, o aumento da demanda por água tem levado a utilização da maioria das fontes de boa qualidade disponível e obrigado à utilização de águas que apresentem níveis de salinidade mais elevados, em que se encontram águas com níveis máximos de salinidade de 5,0 dS m^{-1}. Embora exista água de boa qualidade na região, a maior abundância é de qualidade inferior, que podem ser utilizadas para o crescimento da área irrigada. A utilização destas águas fica condicionada à tolerância das culturas à salinidade e às práticas de manejo da irrigação e adubação, que devem evitar impactos ambientais aos solos e conseqüentes prejuízos às culturas (MEDEIROS et al., 2003). Neste contexto, o trabalho teve como objetivo estudar o efeito da salinidade da água de irrigação no crescimento de plantas de abóbora butternut.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido na Fazenda experimental da Alagoinha pertencente à Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró, RN, no período de fevereiro a abril de 2008. Durante o experimento, as médias climáticas foram as seguintes: da temperatura média diária – 26,4, das máximas diárias - 31,4 e das mínimas diárias - 23,1 ^{o}C, da umidade relativa média diária – 81,0%, da velocidade do vento – 2,1 m/s e da evapotranspiração de referência estimada pelo procedimento da FAO (ALLEN et al., 1998), ETo - 4.3 mm/dia. Durante os 62 dias de condução da cultura choveu 625,5 mm, o dobro do esperado para o período (CARMO FILHO et al., 1991).

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso em esquema fatorial 5 x 4, com quatro repetições. Os tratamentos foram constituídos pela combinação dos níveis de salinidade da água de irrigação (S1 – 0,66, S2 – 2,21, S3 – 3,29, S4 – 4,11 e S5 – 4,38 dS m^{-1}) e épocas de coletas de planta (17, 32, 47 e 62 dias após semeadura, DAS). Foi utilizada a abóbora do grupo butternut americana, híbrido Atlas, da SACATA®. A adubação foi aplicada apenas por fertirrigação, sendo 51 kg/ha de N, 42 kg ha^{-1} de P_2O_5 e 106 kg ha^{-1} de K_2O em todas as parcelas.

No período de estabelecimento da cultura (26/02 a 07/03), irrigou-se todas as parcelas com água de 0,6 dS m^{-1}, aplicando-se 17,3 mm. Neste período choveu 15 mm. A aplicação dos tratamentos e a aplicação da fertirrigação iniciaram no dia 08/03/2008. A irrigação se estendeu até o dia 27/04/2008, aplicando-se durante esse período 54,5 mm de irrigação, onde choveu 610,5 mm.

As irrigações foram aplicadas mais com o objetivo de permitir a fertirrigação, pois poucos foram os dias que necessitou de irrigação, segundo o monitoramento da umidade do solo através de tensiômetros, devido às chuvas, que mesmo com o mulch, parte da água conseguia penetrar nos furos abertos no plástico. O controle fitossanitário foi realizado com aplicações semanais, entre 15 e 50 dias após o plantio, para controle de mosca branca, lagartas e míldio, aplicando durante o cultivo três diferentes inseticidas e dois fungicidas, um de contato e outro sistêmico.

A coleta do material vegetal foi realizada retirando-se uma planta por parcela, em cada amostragem, para avaliação nas folhas, caules e frutos. A área foliar de cada planta foi obtida através de um integrador de área foliar tipo LI 3100, onde se dividiu a mesma pela área do terreno ocupada pela planta para encontrar o índice de área foliar (IAF). A avaliação da taxa de crescimento absoluto (TCA), taxa de crescimento relativo (TCR) e taxa de assimilação líquida (TAL), foi feita empregando-se a metodologia de Benincasa (2003).

Todas as características determinadas foram submetidas às análises de variância utilizando-se o software ESTAT e análise de regressão com o software Tablecurve (JANDEL SCIENTIFIC, 1991).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme a análise estatística houve interação significativa dos fatores época de coleta e níveis de salinidade da água de irrigação para a massa seca de planta (MS) e razão de área foliar (RAF). Para as demais características houve efeito significativo apenas dos fatores isolados.

Verificou-se redução na MS da planta à medida que se aumentou a salinidade da água de irrigação, sendo que essa redução foi mais significativa após o ingresso da mesma na fase reprodutiva, devido provavelmente a maior demanda por fotoassimilados. Ao final do ciclo, a redução da MS nos níveis de salinidade de 4,11 e 4,38 dSm^{-1} foram respectivamente de 47 e 40% em relação ao tratamento 0,66 dSm^{-1}. Com relação à RAF, o maior valor foi obtido na salinidade de 0,66 dSm^{-1}, aos 25 DAS, a partir de então houve uma redução para todos os tratamentos (Figura 1). Esta redução é perfeitamente compreensível, pois com o crescimento da planta, aumenta a interferência das folhas superiores sobre as folhas inferiores (auto-sobreamento) e também a tendência da área foliar útil diminuir, a partir de certa fase (BENINCASA, 2003). Neste caso, ao final do ciclo, os níveis de salinidade mais elevados (4,11 e 4,38 dSm^{-1}) apresentaram reduções menores, tendo em vista que os mesmos também apresentaram menor área foliar (Figura 2) e consequentemente menor efeito do auto-sombramento.

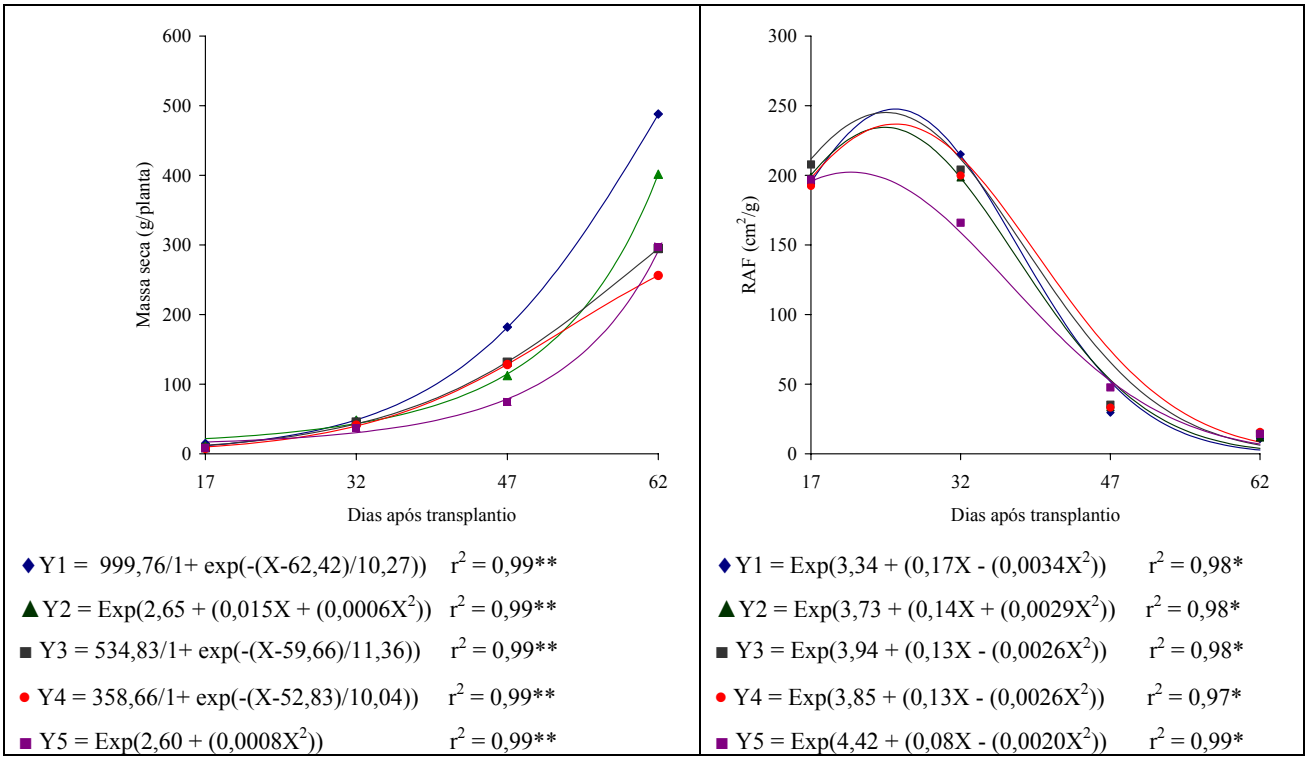


Figura 1. Massa seca e relação de área foliar para os níveis de salinidade da água de irrigação (Y1=0,66; Y2=2,21; Y3=3,29; Y4=4,11 e Y5=4,38 dSm^{-1}) em função da época de coleta de plantas de abóbora tipo butternut, cv. Atlas . UFERSA, Mossoró, 2007.

A área foliar, taxa de crescimento absoluto e relativo e a taxa de assimilação líquida sofreram reduções significativas com o aumento da salinidade da água de irrigação, sendo que os maiores valores foram obtidos com o nível de salinidade de 0,66 dSm^{-1} (Figura 2). Percebe-se na Figura 2, que as reduções em todas as características foram mais significativas do tratamento S1 (0,66) para S2 (2,21 dSm^{-1}), isto deve-se provavelmente ao maior aumento da salinidade da água de irrigação do tratamento S1 para o S2, que foi de aproximadamente 235%.

Com relação, ao intervalo de coletas a maior taxa de crescimento absoluto foi verificada no período de 47 a 62 DAS, isto se deve a maior demanda por água e nutrientes nesse período em função do dreno principal, no caso os frutos. Já a taxa de crescimento absoluto, o comportamento é inverso, ou seja, o maior valor é obtido no período de 17 a 32 DAS, fato esse já explicado anteriormente. No caso da TAL, a mesma foi crescente em função do tempo, já que mesma está relacionada com a área foliar e a produção de massa seca pela planta ao longo do tempo (Tabela 1).

Tabela 1. Taxa de crescimento absoluto (TCA), taxa de crescimento relativo (TCR) e taxa de assimilação liquida (TAL) em função dos intervalos de coletas de planta de abóbora tipo butternut, cv. Atlas . UFERSA, Mossoró, 2007.

Intervalos de coleta (DAT)	**TCA g dia^{-1}**	**TCR g g^{-1} dia^{-1}**	**TAL g cm^{-2} dia^{-1}**
17-32	2,45 c*	1,51 a	5,56 b
32-47	5,73 b	1,15 b	9,80 b
47-62	16,43 a	1,12 b	39,46 a

C.V.(%)	25,46	28,53	31,44

*Médias seguidas da mesma letra na coluna, não diferem ao nível de 5% de probabilidade pelo teste Tukey.

Devido à ocorrência de chuvas no período de realização do experimento, o que pode ter interferido nos resultados, é importante que o mesmo seja repetido em época seca. No entanto, ficou evidente que abóbora butternut mostrou-se sensível a níveis de salinidade da água de irrigação elevada, acima de 0,66 dSm^{-1}, onde foi bastante prejudicial ao crescimento das plantas.

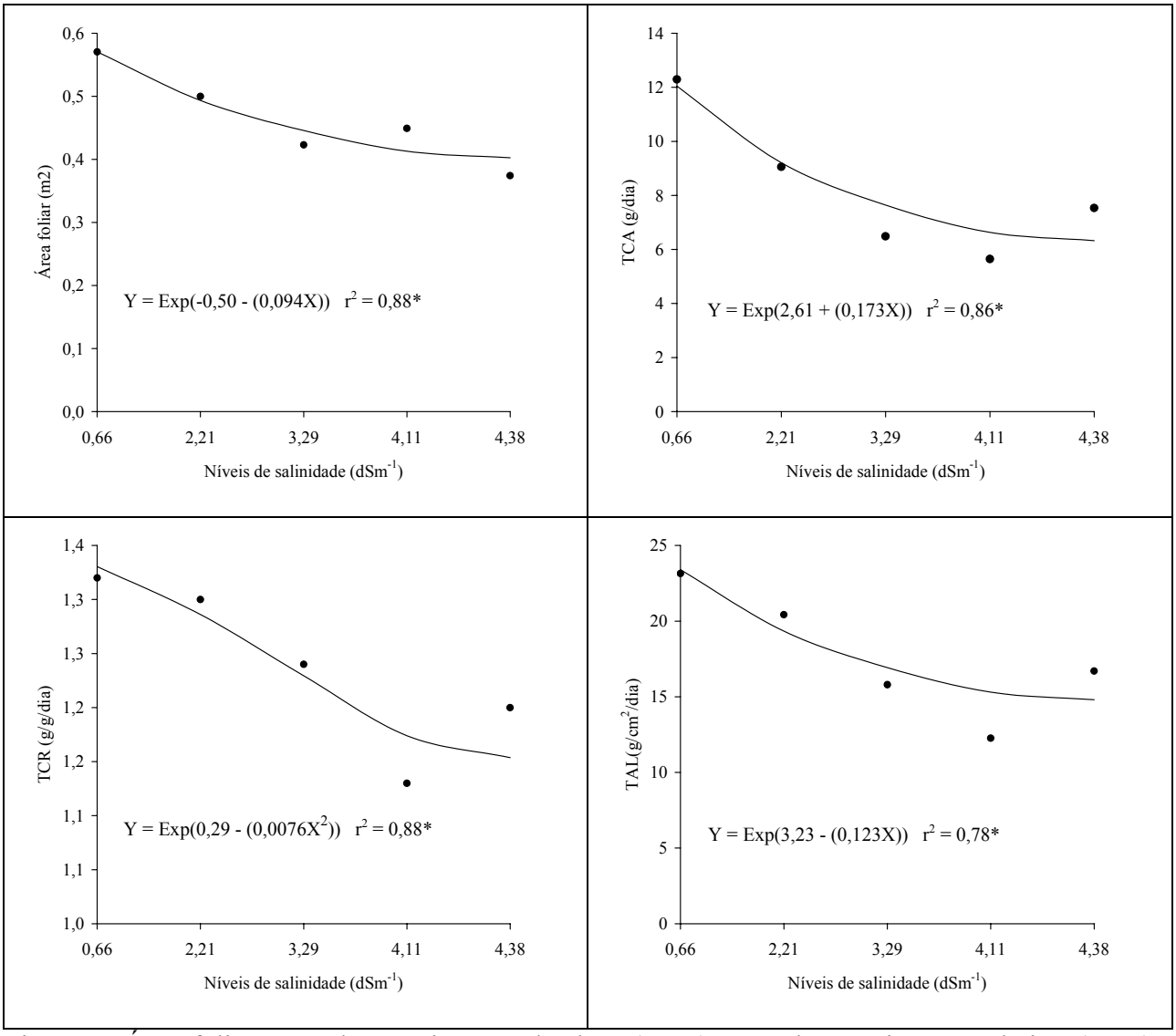


Figura 2. Área foliar, taxa de crescimento absoluto (TCA), taxa de crescimento relativo (TCR) e taxa de assimilação liquida (TAL) em função dos níveis de salinidade da água de irrigação, de abóbora tipo butternut, cv. Atlas . UFERSA, Mossoró, 2007.

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).

BENICASA, M. M. P. Análise de crescimento de plantas (noções básicas). 2. ed. Jaboticabal: FUNEP, 2003. 41p.

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, série C).

JANDEL SCIENTIFIC. 1991. *User´s manual*. Califórnia: Jandel Scientific. 280p

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.

SIN-Rede Brasileira de Centros Internacionais de Negócios. Exportações do RN 2005. http://www.fiern.org.br/negócios/ExportaçãoDO RN 02005. Acesso em: 05/03/2006.

Avaliação do ponto ideal de colheita da acerola, produzida no assentamento Maisa, para a produção industrial de polpa.

Rafaella Martins de Araújo Ferreira[1]; Edna Maria Mendes Aroucha[2]; Pahlevi Augusto de Souza[3]; Roberto Cleiton Fernandes de Queiroga[4].

[1]UFERSA – Aluna de graduação do Curso de Agronomia – Bolsista PIBIC; [2]UFERSA – Departamento de Agrotecnologia e Ciências Sociais – Professora do Curso de Agronomia; [3]UFERSA – Departamento de Ciências Vegetais – Pesquisador Pró-Doc; [4]UFERSA – Departamento de Ciências Vegetais – Professor do Curso de Agronomia.

RESUMO

Este trabalho teve por objetivo avaliar o ponto de colheita ideal dos frutos de aceroleira cultivados no assentamento Maísa, para a produção industrial de polpa. Os frutos de acerola foram colhidos, em novembro de 2007, no pomar do assentamento Maisa, localizado em Mossoró-RN. Em seguida, foram transportados para o Laboratório de Pós-Colheita do Departamento de Agrotecnologia e Ciências Sociais da UFERSA, onde procedeu-se a seleção dos frutos quanto à uniformidade de maturação, sendo agrupados, conforme a coloração da polpa, nos estádios de maturação 1 (verde intenso), 2 (verde claro), 3 (25% vermelho), 4 (75% vermelho), 5 (vermelho) e 6 (vermelho intenso). As análises químicas realizadas nos frutos foram às seguintes: sólidos solúveis (º Brix), pH, acidez total (g/100g), ácido ascórbico (mg/100g) e açúcares solúveis totais (g/100g). Os dados das variáveis estudadas foram submetidos à análise de variância e suas médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Verificou-se, através dos resultados físico-químicos, que os padrões estabelecidos pela Instrução Normativa nº 01 de 07/01/2000 foram atingidos pelos frutos. Exceto no conteúdo de açúcares solúveis totais, aos quais os frutos nos estádios de maturação 4, 5 e 6, apresentaram valores superiores aos estabelecidos pela referida normativa.

Palavras-Chaves: *Malpighia glabra***,** estádios de maturação, ácido ascórbico, açúcares solúveis totais.

Evaluation of the ideal point of harvest of acerola, produced in the Maisa nesting, for the industrial pulp production.

ABSTRACT

The present study was carried out to available the ideal point of harvest of the cultivated aceroleira fruits in the Maísa settlement, for pulp industrial production. The fruits were picked, in november of 2007, from the Maisa settlement, located in Mossoró-RN. Afterward, they had been

carried to the Postharvest Laboratory at UFERSA, where it was proceeded selection from the fruits how much to the maturation uniformity, being grouped, conform pulp coloration, in maturation stages 1 (green intense), 2 (clearly green), 3 (25% red), 4 (75% red), 5 (red) and 6 (intense red). The chemical analyses available were soluble solids (º Brix), pH, total acidity (g/100g), ascorbic acid (mg/100g) and total soluble sugars (g/100g). The data of the studied variable were submitted to the variance analysis and its averages compared for the Tukey's test with the level of 5% of probability. The results showed physicist-chemistries, that the standards established by Normative Instruction nº 01 of 07/01/2000 were reached by the fruits. Except in total soluble sugars content which the fruits presented, in maturation stages 4, 5 and 6, superior values to the established ones for the normative related one.

Keywords: *Malpighia glabra*, maturation stadiums, ascorbic acid, totals soluble sugars.

INTRODUÇÃO

A acerola é originária das Antilhas pertence à família *Malpighaceae* e gênero *Malpighia glabra* L. Os frutos são uma drupa de superfície lisa com tamanho de 3 a 6 cm de diâmetro. A coloração externa dos frutos varia do alaranjado ao vermelho intenso quando maduros, a sua polpa é carnosa e suculenta (GOMES et al., 2002). No Brasil, a introdução da aceroleira ocorreu na década de 50, mas só nos anos 80, depois de sua divulgação como fruta rica em vitamina C, é que se espalhou rapidamente e de forma indiscriminada (NONINO, 1997). O Brasil é o maior produtor mundial de acerola, sendo a região nordeste a maior produtora em área.

A acerola apresenta relevante valor nutritivo devido à presença de açúcares, minerais, vitamina, constitui-se uma fonte expressiva de ácido ascórbico, flavonóides e carotenóides. Neste grupo, estão inseridos os pigmentos naturais, β-caroteno e licopeno, que constituem uma das classes de fitoquímicos que têm recebido grande atenção nos últimos anos (SLOAN, 1999), devido a sua função antioxidante. O elevado conteúdo de vitamina C pode variar de 1.000 a 4.676mg/100 mL de suco (CARVALHO & MANICA, 1993). O estádio de maturação do fruto influencia a característica física e química da acerola (FRANÇA & NARDIN, 2003).

A acerola é utilizada por pequenas e grandes empresas na produção de polpas. Estas têm grande importância como matéria prima na indústria farmacêutica, de conservas de frutas, pois podem ser produzidas nas épocas de safra, armazenadas e reprocessadas em períodos mais propícios. A Legislação Brasileira define polpa de fruta como o produto não fermentado, não concentrado, não diluído, obtida pelo esmagamento de frutos polposos, através de um processo tecnológico adequado, com um teor mínimo de sólidos solúveis, vitamina C, acidez, pH, açúcares redutores e totais, proveniente da parte comestível do fruto.

Em virtude da variação dos parâmetros físicos e químicos da acerola durante a maturação do fruto e tendo em vista que a produção de acerola dos assentados tem como destino a comercialização para a indústria de polpa, este trabalho tem por objetivo, auxiliar os produtores na avaliação do ponto ideal de colheita da acerola para atender os padrões de identidade e qualidade de polpa especificado na Instrução normativa, nº 01 de 07/01/2000, em vigor.

MATERIAL & MÉTODOS

Os frutos de acerola foram colhidos, em novembro de 2007, no pomar do assentamento Maisa, localizado em Mossoró-RN. Em seguida, os frutos foram transportados para o Laboratório de Pós-Colheita do Departamento de Agrotecnologia e Ciências Sociais da UFERSA. Onde foram selecionados quanto à uniformidade de maturação, sendo agrupados, conforme a coloração da polpa, nos estádios de maturação 1 (verde intenso), 2 (verde claro), 3 (25% vermelho), 4 (75% vermelho), 5 (vermelho) e 6 (vermelho intenso).

As análises foram realizadas em quatro repetições de 20 frutos por estádio de maturação. As seguintes análises químicas foram realizadas, nos frutos, em triplicata conforme metodologia específica: **pH**: determinado pelo método potenciometrico, utilizando-se um peagâmetro digital; **Sólidos solúveis** (SS): utilizando o refratômetro digital modelo PR-100 Palette (Attago Co. Ltd, Japan) com correção automática de temperatura e os resultados foram expressos em porcentagem (%); **Acidez total** (AT): foi determinada através da titulação, de uma alíquota de 5g de polpa homogeneizada, com solução de NaOH (0,1N), , os resultados expressos em % ácido citrico; **Ácido ascórbico** (AA): foi obtida por titulação com DFI (2,6 diclorofenol-indofenol 0,02%) e expresso em mg de ácido ascórbico por 100g de polpa; **Açúcares solúveis totais** (AST): foram determinados pelo método da antrona e expresso em %.

Os dados das variáveis estudadas foram submetidos à análise de variância e suas médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através dos resultados (Tabela 1), pode-se observar que houve efeito significativo das variáveis estudadas (pH, SS, AT, AA e AST), entre os estádios de maturação.

De acordo com o Regulamento técnico para fixação dos padrões de identidade e qualidade para polpa de acerola, especificado na Instrução Normativa nº 01 de 7/01/2000, a polpa de acerola deve apresentar as seguintes características: pH (min. 2,80), sólidos solúveis (min. 5,5 º Brix), acidez total (min. 0,80 g/100g), açúcares totais (4,0 - 9,5g/100g) e vitamina C (min. 800 mg/100g).

Observou-se diferenças significativas de pH entre os estádios de maturação (Tabela 1). A medida que os frutos amadurecem o pH diminui, aumentando dessa forma a quantidade de ácidos no fruto. Levando em consideração o pH, considera-se que os frutos poderiam ser colhidos, em qualquer estádio de maturação, para a industrialização, já que não há especificação, na Instrução Normativa vigente, sobre valor de pH máximo permitido.

Tabela 1. Médias de pH, sólidos solúveis (SS), acidez total (AT), ácido ascórbico (AA) e açúcares solúveis totais (AST) em função de seis estádios de maturação da acerola. Mossoró-RN, UFERSA, 2007.

Estádios de maturação da acerola	Características avaliadas				
	pH	SS (º Brix)	AT (%)	AA (mg/100g)	AST (g/100g)
1	3,12 a*	9,2 c	0,78 b	2.214,35 ab	7,57 c
2	2,89 bc	8,8 c	0,93 ab	2.566,62 a	8,14 c
3	2,78 bc	9,4 c	0,97 ab	1.969,28 bc	8,26 c
4	2,83 bc	11,2 b	1,26 a	1.825,86 bc	10,33 b
5	2,75 c	11,7 b	1,28 a	1.963,01 bc	10,89 b
6	2,90 b	13,5 a	1,17 ab	1.756,11 c	12,43 a

* Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste Tuckey ao nível de 5% de probabilidade

O teor mínimo de sólidos solúveis exigido para comercialização como polpa (5,5 º Brix) foi atingido pelos frutos em todos os estádios de maturação, sendo o estádio 6 de maturação alcançado valor superior aos demais (13,5%).

Apesar do valor inferior da acidez total (0,78%) apresentado pelos frutos no estádio 1 de maturação, isto não foi estatisticamente inferior aos estádios 2 e 3 que permaneceram dentro da faixa mínima estabelecida para acidez (0,80%) pela Legislação.

Verificou-se que, os valores de ácido ascórbico diminuíram ao longo do processo de maturação dos frutos (Tabela 1), tais resultados foram detectados também, em acerola, por (ALVES et al., 1995). Na acerola, o decréscimo da vitamina C está relacionado com a presença da enzima ascorbato oxidase (BUTT, 1980) e sua elevada atividade em frutos maduros (ASENJO et al.,1960). Apesar da redução no conteúdo de ácido ascórbico, o mínimo exigido para comercialização como polpa foi detectado nos frutos, independente do estádio de maturação.

Houve acréscimo no conteúdo de açúcares solúveis totais nos frutos, com o prosseguimento da maturação (Tabela 1). Entretanto, os estádios de maturação 4, 5 e 6 dos frutos não atenderam o regulamento que sugere faixa de valores de AST de 4,0 a 9,5 g/100g. Com isto, apenas os frutos nos estádios de maturação 1, 2 e 3 poderiam ser colhidos para comercialização da polpa.

CONCLUSÃO

Através dos resultados físico-químicos realizada nos frutos, conclui-se que pelos padrões estabelecidos na instrução normativa nº 01 de 07/01/2000. Apenas, no conteúdo de açúcares solúveis totais, os frutos nos estádios de maturação 4, 5 e 6 não satisfez plenamente as exigências preestabelecidas pela normativa. Os demais estádios de maturação dos frutos permaneceram dentro dos parâmetros estabelecidos. O critério de cor característico da polpa não foi item analisada neste trabalho, sendo concluído somente os critérios físico-químico.

LITERATURA CITADA

ALVES, R. E.; CHITARRA, A. B.; CHITARRA, M. I. F. **Postharvest physiology of acerola (*Malpighia emarginata* D. C.) fruits: maturation changes, respiractory activity and refrigerated storage at ambient and modified atmospheres.** Acta Horticulturae, Leuven, n. 370, p. 223-229, 1995.

ASENJO, C. F.; PENALOZA, A.; MEDINA, P. Characterization of ascorbase present in the fruit of the *Malpighia punicifolia* L. **Federation of American Societies for Experimental Biology. Federation Proceedings**, Bethesda, v. 19, n. 1, p. 1, 1960

BUTT, V. S. Direct oxidases and related enzymes. In: STUMPF, P. K.; CONN, E. E. (Ed.). **The biochemistry of plants**: a comprehensive treatise. New York: Academic, v. 2, p. 81-123. 1980.

CARVALHO, R.I.N. de MANICA, I. **Acerola: composição e armazenamento de frutos**. Cadernos de Horticultura da UFRGS, Rio Grande do Sul, v.1, n.1, p. 1-7, 1993. (Boletim Técnico).

FRANÇA, V. C., NARAIN, N. **Caracterização química dos frutos de três matrizes de acerola (*Malpighia emarginata* D. C)**. Cien. Tecnol. Alim., Campinas, 23(2): 157-160. 2003.

NONINO, C.A. **Unesp de Jaboticabal faz melhoramento de acerola**. Agrícola do Estado de São Paulo, abril de 1997, p. G-7.

SLOAN, A. E. **Top ten trends to watch and work on for the millennium**. Food Technology, Chicago, v.53, n.8, p.40-53, 1999.

AGRADECIMENTOS

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

Crescimento e acúmulo de nitrogênio em melancia 'Quetzale' cultivada sob diferentes níveis de salinidade[1]

Rafaella Rayane Macedo de Lucena[2]; Maria Zuleide de Negreiros[3]; José Francismar de Medeiros[3]; Saulo de Tarcio Pereira Marrocos[2]; Rafael Araújo de Oliveira[4]; Maria das Graças Amâncio[2].

[1]Pesquisa financiada pelo CNPq.
[2]Bolsistas PIBIC CNPq/UFERSA, Departamento de Ciências Vegetais, CEP 59.625-900, Mossoró-RN, e-mail: rafaellarayane@hotmail.com; saulotpm@yahoo.com.br.
[3]Prof. Adjunto, UFERSA, Departamento de Ciências Vegetais, CEP 59.625-900, Mossoró-RN, e-mail: zuleide@ufersa.edu.br; jfmedeir@ufersa.edu.br.
[4]Bolsista PICI/UFERSA, Departamento de Ciências Vegetais, CEP 59.625-900, Mossoró-RN, e-mail: fael_araújo86@hotmail.com.

RESUMO

Com o objetivo de avaliar o crescimento e o acúmulo de nitrogênio em melancia 'Quetzale' cultivada sob diferentes níveis de salinidade, foi desenvolvido um experimento no período de outubro a dezembro de 2007, na Fazenda Experimental "Rafael Fernandes", da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), localizada no distrito de Alagoinha, Mossoró-RN. O experimento foi delineado em esquema fatorial em blocos completos casualizados com quatro repetições. Os tratamentos resultaram da combinação de níveis de salinidade (0,60; 1,69; 2,36; 3,46 e 3,98 dSm^{-1}) e épocas de amostragem de plantas (12, 22, 32, 42 e 52 dias após o transplante das mudas). Na obtenção dos níveis de salinidade foram misturadas águas naturais e/ou salinizadas de modo a se obter composição aproximada às águas naturais existentes na região. O crescimento (vegetativo e total) da melancieira ocorreu de modo lento até os 22 dias do transplantio, intensificando a partir daí ao longo do resto do ciclo, mas variando com os níveis de salinidade. A produção máxima de massa seca de frutos (109,477 $g.planta^{-1}$), independentemente dos níveis de salinidade, ocorreu aos 52 dias do transplantio. A área foliar aumentou ao longo do ciclo, mas diminuiu com o aumento dos níveis de salinidade. A quantidade de nitrogênio acumulada nas plantas seguiu os padrões de acúmulo das massas secas total, da parte vegetativa aérea e de frutos.

Palavras-chave: *Citrullus lanatus*, acúmulo de massa seca, qualidade da água, nutrição mineral.

ABSTRACT

An experiment was carried out at the Experimental Farm "Rafael Fernandes", Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), located in the Alagoinha area, Mossoró-RN, in the period of October to December 2007, to evaluate growth and nitrogen accumulation in 'Quetzale' watermelon grown under conditions of different salinity levels. It was utilized a factorial scheme in a randomized complete blocks design with four replications. The treatments were the combinations of salinity levels (0.60, 1.69, 2.36, 3.46 and 3.98 $dS.m^{-1}$) and plant sampling dates (12, 22, 32, 42 and 52 days after seedling transplanting). In the obtention of the salinity levels, natural and/or salinized waters were mixed to reach composition close to the waters occurring naturally in the

region. The growth (vegetative and total) of watermelon plants was slow until 22 days after transplanting, but intensified from this time on along the rest of the cycle, however varying according to the salinity levels. The maximum fruit dry mass yield (109.477 gplant^{-1}), irrespective of salinity level, was reached at 52 days after transplanting. Leaf area increased along the crop cycle, but decreased with increasing salinity level. Nitrogen accumulated in the plants following the yield patterns of total, shoot vegetative body, and fruit dry masses.
Palavras-chave: *Citrullus lanatus*, dry mass yield, water quality, mineral nutrition.

INTRODUÇÃO

A importância da melancia nas áreas do agropólo Mossoró/Assu do Rio Grande do Norte, além das condições climáticas favoráveis ao cultivo convém destacar a disponibilidade de água superficial e subterrânea.

Nessas áreas, como acontece mundialmente, o aumento da demanda por água tem levado a utilização da maioria das fontes de boa qualidade disponível e obrigado à utilização de águas que apresentem níveis de salinidade mais elevados, em que se encontram águas com níveis máximos de salinidade em torno de 5,0 dSm^{-1}. A utilização destas águas fica condicionada à tolerância das culturas à salinidade e às práticas de manejo da irrigação e adubação, que devem evitar impactos ambientais aos solos e conseqüentes prejuízos às culturas (Medeiros et al., 2003).

Do ponto de vista agronômico, a análise de crescimento pode ser útil no estudo do comportamento vegetal sob diferentes condições ambientais. A quantidade de nutrientes acumulada na planta, em cada estádio de desenvolvimento, fornece informações importantes que podem auxiliar no programa de adubação das culturas.

Nesse contexto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o crescimento e o acúmulo de nitrogênio em melancia ‘Quetzale’ cultivada sob diferentes níveis de salinidade.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido na Fazenda Experimental “Rafael Fernandes”, da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), localizada no distrito de Alagoinha, Mossoró-RN, no período de Outubro a Dezembro de 2007.

O experimento foi delineado em esquema fatorial em blocos completos casualizados com quatro repetições. Os tratamentos resultaram da combinação de níveis de salinidade (0,60; 1,69; 2,36; 3,46 e 3,98 dSm^{-1}) e épocas de amostragem de plantas (12, 22, 32, 42 e 52 dias após o transplantio das mudas). Para se obter os níveis de salinidade foram usadas águas naturais e/ou salinizadas, de modo a se obter composição aproximada às águas naturais existentes na região.

A semeadura foi realizada em 15/11/2007, em bandejas de poliestireno expandido para 128 células, preenchidas com substrato comercial Goldmix 47®. O transplante das mudas para a área experimental foi realizado em 28/11/2007, 13 dias após a semeadura, quando as mudas apresentaram duas folhas verdadeiras.

As coletas foram efetuadas a cada dez dias a partir dos 12 dias após o transplantio (DAT), para a quantificação da massa seca. Após cada coleta, as plantas foram fracionadas em caule + folhas e frutos, lavadas e colocadas em estufa com circulação forçada de ar à temperatura de 65ºC.

Com os resultados de massa seca das frações parte vegetativa (caule + folhas) e frutos foram determinados o acúmulo de massa seca e os teores de nitrogênio em cada época e fração da planta.

Todas as características foram submetidas à análise de variância utilizando-se o software SAEG e a análise de regressão com o software Tablecurve.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve interação significativa entre os fatores níveis de salinidade e época de amostragem (dias após o transplante, DAT) apenas para as características massa seca total (MST) e massa seca da parte vegetativa (MSV).

Desdobrando-se a interação observou-se função resposta da MSTOT e MSV apenas dos níveis de salinidade dentro dos DAT. Desse modo, verificou-se que o crescimento da melancia ´Quetzale`, expresso pela MST, foi lento até 22 DAT quando, a partir de então, houve uma aceleração no acúmulo de massa seca, atingindo aos 51, 52, 46, 52 e 52 DAT a quantidade máxima estimada em 243,03, 289,37, 168,80, 203,60 e 197,65 gplanta^{-1}, respectivamente, para os níveis de salinidade de 0,6 (S_1), 1,69 (S_2), 2,36 (S_3), 3,46 (S_4) e 3,98 (S_5) dSm^{-1} (Figura 1 A). Considerando-se a MSV, de modo semelhante ao observado para MST, a melancieira teve lento crescimento até 22 DAT, intensificando-se a partir daí a produção de matéria seca até atingir o valor máximo de 150,52, 193,40, 141,03, 104,16 e 128,46 gplanta^{-1} aos 45, 52, 43, 46 e 49 DAT, respectivamente, para os níveis de 0,6 (S_1), 1,69 (S_2), 2,36 (S_3), 3,46 (S_4) e 3,98 (S_5) dS m^{-1} (Figura 1 B).

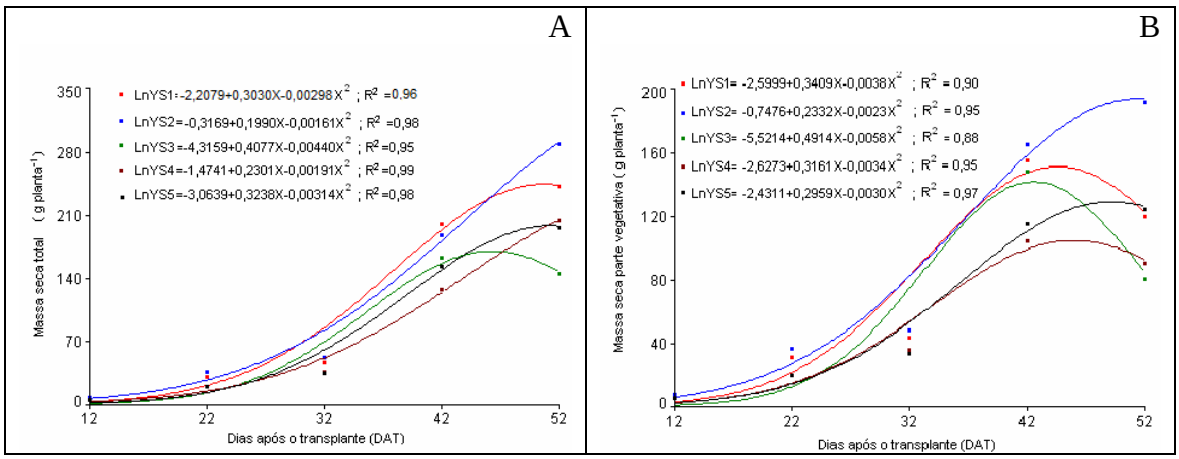


Figura 1 – Massa seca total (A) e massa seca da parte vegetativa (B) em função dos dias após o transplante (DAT) dentro de cada nível de salinidade de melancia 'Quetzale'.

O acúmulo de massa seca pelos frutos (MSFR), determinado a partir dos 32 DAT, foi mais acelerado a partir dos 42 DAT quando atingiu o valor máximo estimado de 109,477 gplanta^{-1}, aos 50 DAT (Figura 2). Conforme a Figura 1 B, nos diferentes níveis de salinidade, exceto o S_2, registrou-se uma queda no acúmulo de massa seca vegetativa, a partir dos 42 DAT, demonstrando ser o fruto o dreno principal de fotoassimilados, a exemplo do ocorrido com melancia sem sementes (Grangeiro & Cecílio Filho, 2005).

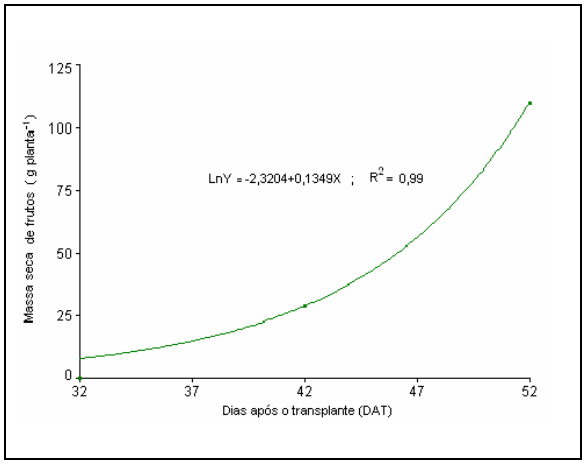


Figura 2 – Massa seca de frutos em função dos dias após o transplante (DAT) de melancia 'Quetzale'.

A área foliar por planta aumentou até 2,49 m^2, aos 52 dias após o transplante (Figura 3A), e decresceu em função dos níveis de salinidade (Figura 3 B). Porto Filho et al (2006) em melão amarelo verificaram que o índice de área foliar (m^{2}m^{-2}) diminuiu linearmente com o aumento dos níveis de salinidade (0,6, 1,9, 3,2 e 4,5 dSm^{-1}).

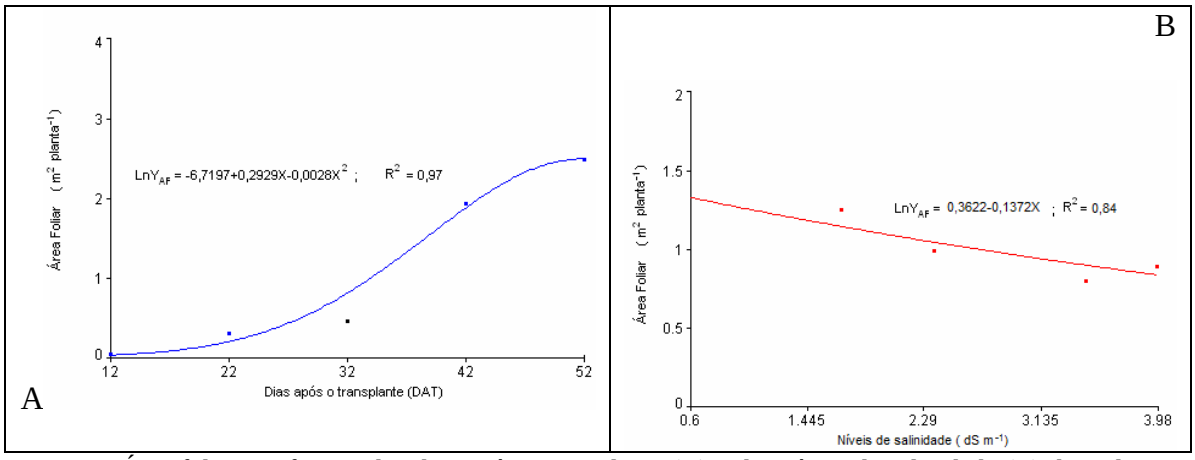


Figura 3 - Área foliar em função dos dias após o transplante (A) e dos níveis de salinidade (B) de melancia 'Quetzale'.

A quantidade acumulada de nitrogênio seguiu o padrão de acúmulo de MST e de MSV pelas plantas. O acúmulo total de nitrogênio (ACNT) foi lento nos primeiros 22 DAT, intensificando-se a partir daí, acumulando continuamente até aos 52 DAT, quando atingiu o valor máximo estimado de 6,60 gplanta^{-1} (Figura 4 A). Por outro lado, o acúmulo de nitrogênio na parte vegetativa também foi lento nos primeiros 22 DAT, porém atingiu o valor máximo estimado de 4,62 gplanta^{-1}aos 44 DAT,

diminuindo substancialmente até aos 52 DAT (Figura 4 A). Verificou-se que nesse período houve um acúmulo acelerado de nitrogênio nos frutos, atingindo um valor estimado de 3,25 gplanta^{-1} aos 52 DAT (Figura 4 B).

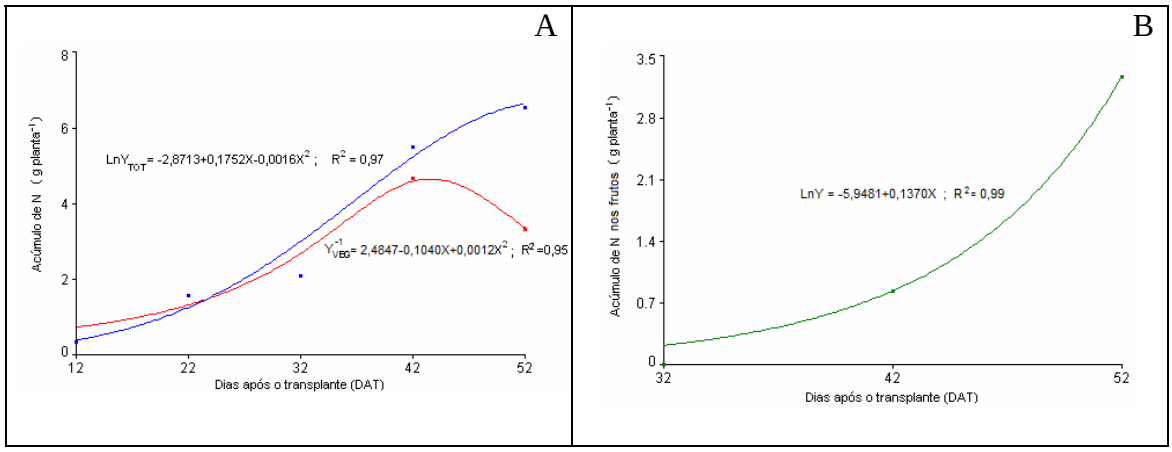


Figura 4 – Acúmulo de nitrogênio total de parte vegetativa (A) e de frutos (B) em função dos dias após o transplante (DAT) de melancia 'Quetzale'

Considerando os níveis de salinidade nenhuma função resposta foi encontrada para as características acúmulo de nitrogênio total e na parte vegetativa da melancieira.

Desse modo, pode-se concluir que a melancieira teve lento crescimento total e vegetativo até 22 DAT e a partir daí o crescimento intensificou-se ao longo do ciclo variando com os níveis de salinidade; a produção de massa seca de frutos máxima, independentemente dos níveis de salinidade, ocorreu aos 52 DAT, atingindo 109,477 gplanta^{-1}; a área foliar aumentou ao longo do ciclo e diminuiu com o aumento dos níveis de salinidade; a quantidade acumulada de nitrogênio seguiu o padrão de MST, de MSV e MSFR pelas plantas.

LITERATURA CITADA

GRANGEIRO LC; CECÍLIO FILHO AB. Acúmulo e exportação de macronutrientes em melancia sem sementes. **Horticultura Brasileira,** v. 23, p. 763-767, 2005.

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

PORTO FILHO FQ; MEDEIROS JF; GHEYI HR; MATOS J A; SOUZA ER; SOUSA NETO ER. Crescimento do meloeiro irrigado com águas de diferentes salinidades. **Horticultura Brasileira,** v 24, p. 334-341, 2006.

Indução de calos em três variedades de batata-doce

Rômulo Magno Oliveira de Freitas[1]; Mychelle Karla Teixeira de Oliveira[2]; Francisco Bezerra Neto[3]; Francisco Augusto Alves Câmara[3]; Jeferson Luiz Dallabona Dombroski[3]

[1] Bolsista PIBIC/UFERSA, Dept° de Ciências Vegetais, Mossoró-RN; BR 110, KM 47, C.P. 137, 59625-900. e-mail:romulomagno_23@hotmail.com
[2]Engº Agrº , Pós-graduando em Fitotecnia, Dept° de Ciências Vegetais, Mossoró-RN; BR 110, KM 47, C.P. 137, 59625-900.
[3]Professor do Departamento de Ciências Vegetais da UFERSA, Mossoró-RN; BR 110, KM 47, C.P. 137, 59625-900.

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo estabelecer e avaliar indução de calos em três variedades de batata-doce *(Ipomoea batatas (Lam.)) in vitro.* Foram testadas três variedades (Esam 3, Branca Rio de Janeiro e Califórnia), as quais foram instaladas em meio MS acrescido de 30 $g.L^{-1}$ de sacarose, 10µMol L^{-1}de 2,4-D e 0,05 µMol L^{-1}de BAP. O delineamento utilizado foi do tipo inteiramente casualizado, sendo cada explante considerado como uma repetição.As características avaliadas foram, formação dos calos (0-não houve a formação de calos; 1- houve formação de calos) e ao tamanho em 1 (0-0,5 cm), 2(0,6-1,0 cm), 3(1,1-2,0 cm), 4 (maior que 2,0 cm). Observou-se que houve diferença na formação de calos entre as variedades testadas. Na variedade Branca Rio de Janeiro foram observados maior formação e maiores tamanhos de calos, enquanto que na variedade Califórnia houve pouca formação de calos.

Palavras-Chaves: *Ipomoea batatas (Lam.)*, Califórnia, Branca Rio de Janeiro, Esam 3.

Callus induction in three sweet potato varieties

ABSTRACT

The present work had the objective of establishing and evaluating the induction of calluses in three sweet potato varieties (*Ipomoea batatas* (Lam.)) *in vitro*. Three varieties were studied (Esam 3, branca do Rio de Janeiro and California), which were installed in MS medium added with sucrose (30 $g.L^{-1}$) , 2,4-D (10µMol L^{-1}) and BAP (0,05 µMol L^{-1}). It was applied a randomized experimental design applied, in which each explants was considered as a repetition. The characteristics evaluated were the formation of calluses (0-no calluses formation); 1 - calluses formation, with size 1 (0-0,5 cm), 2(0,6-1,0 cm), 3(1,1-2,0 cm) or 4 (larger than 2,0 cm). It was observed that there were differences among the varieties tested. In the branca do Rio de Janeiro variety was observed the formation of more and bigger calluses, while for the California variety there was little calluses formation.

Keywords: : *Ipomoea batatas (Lam.)*, California, Branca Rio de janeiro, Esam 3.

INTRODUÇÃO

A batata-doce*(Ipomoea batatas (Lam.))* é uma cultura muito popular e apreciada em todo o país. É uma das principais hortaliças consumidas pela população nordestina. É considerada boa fonte de energia, sais minerais e vitaminas A, B e C. Aliada a estes fatores tem-se ainda a rusticidade, o fácil cultivo e o baixo custo de produção que a torna desta forma importante cultura, principalmente para a população de baixa renda. Sendo a quantidade produzida de 533,165 toneladas em 2003 (IBGE, 2005).É uma planta tradicionalmente de propagação vegetativa, através de pedaços de ramos ou hastes, podendo ocorrer uma degenerescência, geralmente devido ao acúmulo de doenças, principalmente viroses, no material de propagação. O baixo rendimento que a cultura tem apresentado é em parte, atribuído à perpetuação de doenças e elevados índices de vírus das variedades cultivadas pelo produtor. No Brasil, as principais viroses que atacam a cultura são vírus do mosaico da batata-doce (SPMV), que é amplamente encontrado em diversos locais e cultivares do país, e o vírus do enfezamento. Dos processos utilizados na erradicação de viroses, a cultura de meristemas, incluindo o meristema propriamente dito, tem se mostrado altamente eficiente. A efetividade da limpeza de viroses é devida à ausência de tecidos vasculares, e rápido crescimento do tecido meristemático, o que impede a penetração de partículas virais. O calo pode ser definido como sendo um tecido em desenvolvimento, constituído por um grupo de células em vários níveis de diferenciação e desorganizadas, que se desenvolvem como respostas a uma lesão química ou física (Yoman; Macleod, citados por Rocha, 1997), podendo ser obtido por meio do desenvolvimento de orgãos ou tecidos diferenciados, onde estes são posteriormente conduzidos a uma desdiferenciação celular, passando estas por uma fase de proliferação contínua, acelerada e de aparência desordenada, originando finalmente uma massa amorfa de tecido. Essa massa celular pode variar em aparência externa, textura e coposição celular (Butcher; Ingram, citados por Rocha,1997).O presente trabalho teve como objetivo estabelecer e avaliar indução de calos em três variedades de batata-doce *(Ipomoea batatas (Lam.)) in vitro.*

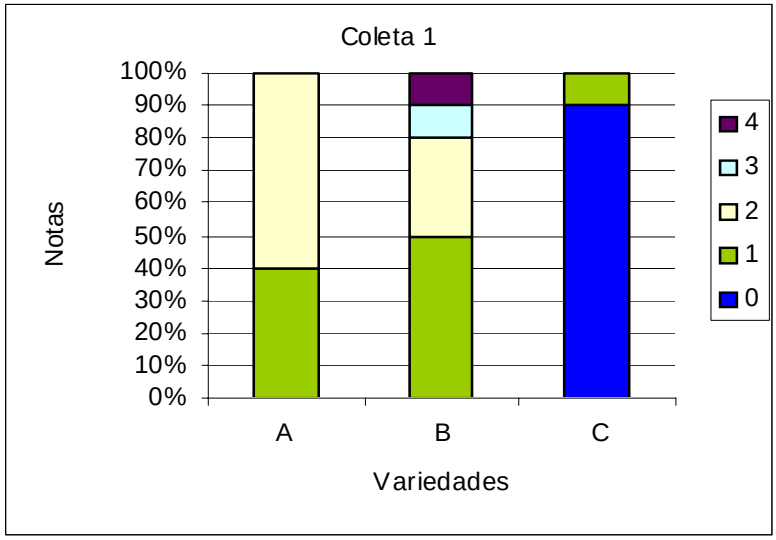
MATERIAL E MÉTODOS

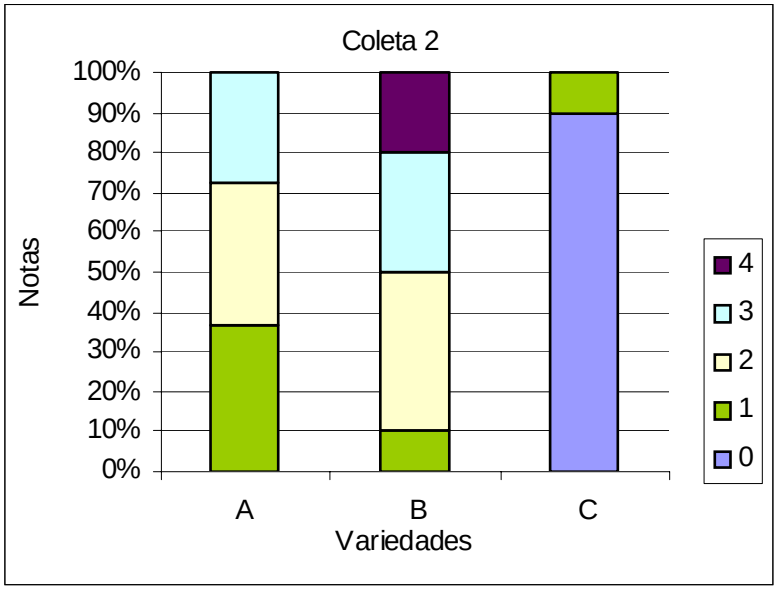
O experimento foi conduzido no Laboratório de Biotecnologia Vegetal no Departamento de Ciências Vegetais, na UFERSA, no período de 01 de Julho de 2007 a 01 de Julho de 2008. Os cultivares de batata-doce utilizados no experimento foram: Branca Rio de Janeiro, Califórnia, Esam 3. As brotações com aproximadamente 2 cm de comprimento contendo gemas apicais, foram coletadas e acondicionadas em placas de Petri umedecidas e levadas para o laboratório, onde foram submetidas a uma lavagem por 15 minutos em água corrente. Em seguida foram imersas em solução comercial de hipoclorito de Sódio a 1% com 2 gotas de espalhante adesivo, detergente comercial,

para 100 ml de solução, por 20 minutos. Após este período, em câmara de fluxo de ar laminar, foram lavados por 3 vezes em água destilada autoclavada, para a remoção do desinfestante. Posteriormente foi feita a inoculação em tubos de ensaio de 25 x 150 mm contendo 15 ml de meio de cultura de Murashige & Skoog (1962) adicionado de 3% de sacarose. Todo material utilizado foi previamente autoclavado, a 120° C e 1.3 kg cm^{-2} por 20 minutos. Os explantes foram mantidos à temperatura de 27°C, fotoperíodo de 16 horas e irradiância de 30 μmol m^{-2} s^{-1}, por um período de aproximadamente 4 semanas.As plântulas obtidas foram repicadas e novamente inoculadas em meios de cultura básico, suplementado com vitaminas de sais minerais. Os caulículos das plântulas foram cortados em vários segmentos contendo 1, 2 e 3 gemas e foram colocados em tubos de ensaio, onde permaneceram até o desenvolvimento completo com formação de raízes e parte aérea normais. As plantas estabelecidas e posteriormente repicadas, foram então submetidas ao teste de calogênese, em meio contendo 10 μMol L^{-1} de 2,4-D e 0,005 μMol L^{-1} de BAP, sendo que os materiais utilizados como explantes foram segmentos anodais. Foram feitas avaliações quanto a formação de calos (0-não houve a formação de calos; 1- houve formação de calos) e ao tamanho em 1 (0-0,5 cm), 2(0,6-1,0 cm), 3(1,1-2,0 cm), 4 (maior que 2,0 cm).O delineamento utilizado foi do tipo inteiramente casualizado, sendo cada explante considerado como uma repetição. Os explantes contaminados não foram avaliados. Pelas características avaliadas optou-se pela estatística não-paramétrica. O tratamento estatístico utilizado foi o teste de Ordens Assinaladas (“Signed Rank Test”) relatado por Wilcoxon, 1945.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se que as variedades Esam 3 e Branca Rio de Janeiro responderam de forma semelhante à indução, enquanto que, na variedade Califórnia apenas 10% das plantas formaram calos, os quais se mantiveram no tamanho 1 até o encerramento das avaliações. Conforme a figura 1, foram feitas três coletas de dados, aos 30, 84 e aos 114 dias. Na primeira avaliação, para a variedade Esam 3 predominou o tamanho 2 em cerca de 60% das parcelas, na variedade Branca Rio de Janeiro o tamanho 1 em cerca de 50%. A variedade Califórnia apresentou apenas o tamanho 1, em apenas 10% das parcelas. Na segunda avaliação as variedades Esam 3 e variedade Branca Rio de Janeiro apresentaram o tamanho 3 em 30% das parcelas, e a variedade Branca Rio de Janeiro chegou a atingir o tamanho 4, em cerca de 20% das parcelas. Na terceira avaliação, a variedade Esam 3 apresentou 20, 50, 20 e 10 por cento dos tamanhos em ordem crescente de 1 a 4, respectivamente. A variedade Branca Rio de Janeiro apresentou 30 e 70 por cento dos calos nos tamanhos 3 e 4 , respectivamente. A variedade Branca rio de Janeiro apresentou maior crescimento de calos. Houve grande variabilidade no crescimento de calos entre as variedades estudadas.





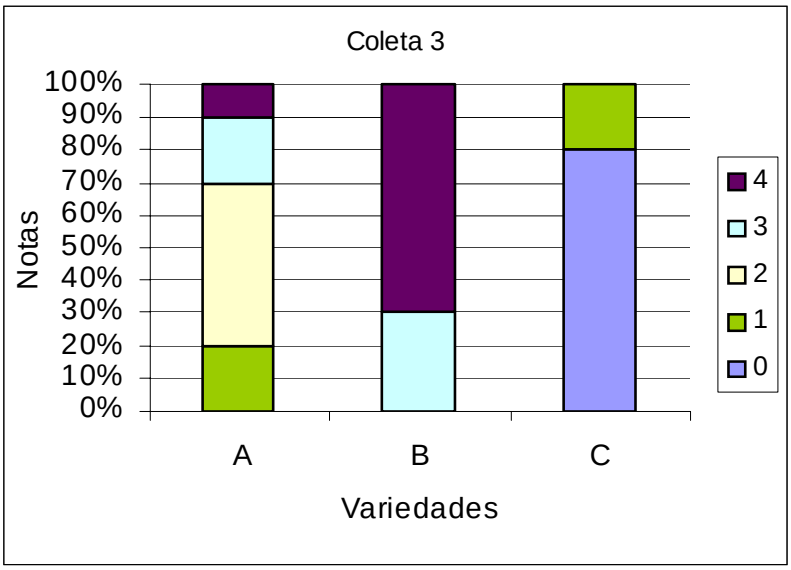


Figura 1. Percentagem dos tamanhos (1 (0-0,5 cm), 2(0,6-1,0 cm), 3(1,1-2,0 cm), 4 (maior que 2,0 cm). de calos nas variedades A (Esam 3), B (Branca Rio de Janeiro) e C (Califórnia) em resposta a dose de 10 µMol L^{-1} de 2,4-D e 0,005 µMol L^{-1} de BAP, em três coletas. Mossoró, 2008.

Diante dos resultados apresentados pode-se concluir que entre as variedades analisadas existe estatisticamente diferença significativa. Sendo que a variedade Branca Rio de Janeiro apresentou o melhor resultado em relação a formação e tamanho de calos, seguida da Esam 3. Enquanto a variedade Califórnia apresentou apenas 10% de formação de calos.

LITERATURA CITADA

IBGE. **Produção agrícola municipal**. In: Dowload. Rio de Janeiro: IBGE, 2005. Disponível em http://www.ibge.gov.br/dowload. Acesso em 06 maio.2006.

MURASHIGE, T. & SKOOG, F. A revised medium for rapid growth and bioassay with tobacco tissue culture. **Physiologia Plantarum**, Copenhagem, v.15, n.3, p. 473-497, 1962.

ROCHA, R.C.C. **Obtenção de calos de meloeiro** (Cucumis melo **L**.).1997. Monografia, p.3-10. Escola Superior de Agricultura de Mossoró.Mossoró,1997.

WILCOXON, F.**Individual Comparisons by Rankins Methods**. Biometrics, 1: 80-3. 1945

Efeitos do sistema de plantio direto na palha no manejo de plantas daninhas e no rendimento de frutos na cultura do melão

Francisco Cláudio Lopes de Fretas[1]; Samyra Viviane Oliveira Ferreira e Silva[2]; Leilson Costa Grangeiro[1]; Halen Vieira Queiroz Tomaz [3]; Paula Gracielly Morais Lima do nascimento[4]; Hélida Campos de Mesquita[4]

[1]Eng. Agrônomo e Dr. Prof. Adjunto da Universidade Federal Rural do Semi-árido (UFERSA) - BR 110 - Km 47 Bairro Pres. Costa e Silva- CEP 59625-900 - Mossoró - Rio Grande do Norte; [2]Bolsista do PIBIC/CNPq - Graduanda do Curso de Agronomia na UFERSA; [4]Graduanda do Curso de Agronomia na UFERSA.

RESUMO

Com o objetivo de avaliar o sistema de plantio direto sobre palhada como estratégia de manejo de plantas daninhas, bem como, sobre a produção dos frutos na cultura do melão (*Cucumis melo* L.), conduziu-se este trabalho no campus da UFERSA, em Mossoró-RN. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, no esquema de parcelas subdivididas. Nas parcelas foram avaliados dois sistemas de plantio (plantio direto e plantio convencional) e nas sub-parcelas, quatro sistemas de manejo (cobertura do solo com mulching de polietileno, cobertura do solo com manta TNT, tratamento com capinas e tratamento sem capinas). Verificou-se que o sistema de plantio direto é viável para o cultivo do meloeiro, reduzindo a densidade e a massa seca de plantas daninhas e, também, que o tratamento com uso do mulching de polietileno, no sistema de plantio direto, apresentou maior número de frutos por planta, peso médio e rendimento de frutos.

Palavras-chaves: *Cucumis melo*, filme de polietileno, palhada.

Effects in the no-tillage system of management of weeds and in the yield fruits melon

ABSTRACT

The objective of this work was to evaluate the no-tillage system as strategy of management of weeds, as well as about the yield fruits of melon (*Cucumis melo* L.) in Mossoró-RN. The experiment was compost for two systems tillage (conventional tillage and no-tillage system) and four weeds management systems (soil with mulching black polyethylene film, oil with mulching black TNT, treatment with regular weeds control and treatment without weeds control), arranged in a randomized complete block design, in a split plot, with four replications. The systems tillage and the weeds management systems were placed in the plot and the split plot, respectively. It was verified that the no-tillage system is viable for melon yield, with small population and dry mass of weeds and that, the use of the mulching of black polyethylene film in no-tillage system produced bigger number of fruits per plant, and bigger fruits and highest yield.

Keywords: *Cucumis melo*, polyethylene films, crop residues.

INTRODUÇÃO

A região Nordeste é responsável por cerca de 95% do melão (*Cucumis melo* L.) produzido no Brasil, devido às condições de solo e clima, destacando-se o estado do Rio Grande do Norte, Ceará e Pernambuco que representam 54%, 28% e 5%, respectivamente, da quantidade produzida (IBGE, 2005). Dentre os principais fatores que afetam a produtividade das culturas, destaca-se a interferência das plantas daninhas, que competem com a cultura por água, luz e nutrientes, liberam substâncias alelopáticas, são hospedeiras de pragas e doenças, dificultam os tratos culturais e a colheita dos frutos e, ainda, podem prejudicar a qualidade do produto comercializável (SILVA et al., 2007).

O controle mecânico de plantas daninhas no meloeiro é limitado, especialmente, devido ao hábito de crescimento da cultura, que se alastra sobre o solo, dificultando a mecanização ou mesmo a capina manual, por meio de enxadas. 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 plantas daninhas gramíneas. Em algumas regiões do Nordeste do Brasil, onde a cultura é cultivada visando, principalmente o mercado externo, é prática comum o uso método físico, através do mulching sintético (lona de polietileno), colocado nas fileiras das culturas. Esta cobertura reduz a perda de água por evaporação e, principalmente, funciona como barreira física, impedindo a emergência das plantas daninhas. No entanto, é um método oneroso, tanto pelo custo do mulchig, quanto pela colocação deste material no campo, além, de elevar a temperatura do solo, dificultando a sobrevivência de microorganismos (SILVA et al, 2007).

Outra estratégia que pode ser utilizada no sentido de favorecer o manejo das plantas daninhas, e ainda, proteger o solo da ação da erosão, é o sistema de plantio direto na palha, que segundo Freitas et al. (2005), é ambientalmente correto, pois reduz as perdas de solo por erosão hídrica e eólica, reduz o assoreamento e a eutrofização de represas, rios e riachos, melhora as características físicas do solo, elevando sua capacidade de infiltração e retenção de água, elevando, também, seu teor de matéria orgânica. Segundo Jakelaitis et al. (2003), o sistema de plantio direto pode reduzir, também , a infestação de algumas espécies de plantas daninhas de difícil controle, como a tiririca (*Cyperus rotundus*), como conseqüência do não revolvimento do solo e da comertura morta.

Diante do exposto, este trabalho teve como objetivos avaliar a viabilidade do sistema de plantio direto na palha no cultivo do meloeiro, bem como, avaliar o efeito do sistema de plantio direto como alternativa de redução da interferência de plantas daninhas.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no campus da UFERSA, no município de Mossoró-RN, entre os meses de fevereiro e dezembro de 2007. Para obtenção da palhada, foi realizado em fevereiro de 2007, no início do período chuvoso, o plantio da cultura do feijão-caupi, em consorciação com *Brachiaria brizanta*. Após a colheita do feijão, a forrageira cresceu livremente até o mês de junho, correspondendo ao final do período chuvoso, quando foi feita dessecação com 1,90 kg ha^{-1} do herbicida glyphosate.

O experimento foi conduzido em blocos casualizados, com cinco 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 quatro sistemas de manejo (cobertura do solo com mulching de polietileno, cobertura do solo com manta TNT, solo sem cobertura com capinas regulares e solo sem cobertura sem capinas).

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 plantio do melão foi feito por meio de mudas, produzidas em bandejas de isopor, com 128 células, em covas, no espaçamento de 2,0m x 0,4m. As irrigações no experimento foram realizadas pelo sistema de gotejamento. A adubação foi realizada por fertirrigação de acordo com as recomendações técnicas para a cultura.

Aos 15, 30, 45 e 60 dias após o transplantio (DAT), foram realizadas avaliações de plantas daninhas por meio de amostragens em quadrado com 0,50 cm de lado (0,25 m^2). As plantas amostradas foram separadas por espécie, contadas e levadas à estufa com circulação forçada de ar, até massa constante, para obtenção da massa seca.

Aos 60 DAT, foram colhidos os frutos produzidos por cinco plantas escolhidas aleatoriamente dentro de cada sub-parcela. Os frutos foram contados, pesados e classificados em comercializáveis e não comercializáveis. A partir da massa dos frutos comercializáveis obteve-se o número de frutos por planta, a massa média dos frutos, rendimento de frutos por planta e por hectare.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F, e os desdobramentos foram feitos pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade, utilizando-se o programa SAEG (Sistema de Análise Estatística e Genética).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas parcelas mantidas sem capina, o sistema de plantio direto apresentou menor densidade de plantas daninhas nas avaliações realizadas aos 15, 30, 45 e 60 dias após o transplantio (DAT) e, também, menor massa seca de plantas daninhas nas avaliações realizadas aos 15 e 30 DAT. Aos 45

e 60 DAT, a massa seca não diferiu entre os sistemas de plantio direto e convencional, como conseqüência do maior desenvolvimento de espécies de maior porte, como bredo (*Talinum paniculatum*) e Jitirana (*Merremia sp*), que compensaram a menor densidade, com maior desenvolvimento por planta (Tabela 1).

Tabela 1 – Médias da quantidade e peso de massa seca das principais plantas daninhas infestantes no plantio do meloeiro

Sistema de plantio	Bredo		Jitirana		Total	
	N° de plantas (m^{-2})	Massa seca ($m^{-2)}$	N° de plantas (m^{-2})	Massa seca (m^{-2})	N° de plantas (m^{-2})	Massa seca (m^{-2})
			15 DAT			
P. Convencional	354,40a	15,20a	36,00a	3,56a	446,40a	21,72a
P. Direto	81,60b	0,92b	3,20b	0,16b	95,20b	1,84b
CV(%)	82.9	103.5	51.4	26.5	59.1	64.5
			30 DAT			
P. Convencional	409,60a	336,00a	60,80a	99,92a	529,60a	463,28a
P. Direto	20,00b	108,12b	14,40b	74,60a	50,40b	204,40b
CV(%)	13.9	24.8	47.7	46.9	19.2	6.6
			45 DAT			
P. Convencional	245,60a	233,44a	26,40a	130,04a	321,60a	386,72a
P. Direto	50,40b	85,64b	8,80b	212,04a	97,60b	320,32b
CV(%)	19.3	55.9	40.3	36.8	23.9	43.5
			60 DAT			
P. Convencional	138,40a	109,96a	21,60a	290,68a	226,40a	446,80a
P. Direto	9,60b	36,88b	6,40b	113,16a	28,80b	224,32a
CV(%)	94.8	26.0	38.8	62.3	51.0	52.9

Médias seguidas pela mesma letra, nas colunas, dentro de cada época de avaliação, não diferiram entre si pelo teste F a 5% de probabilidade.

Os resultados encontrados estão de acordo com Jakelaitis et al., (2003), que verificaram menor densidade e massa seca de plantas daninhas no sistema de plantio direto, quando comparado ao plantio convencional, na cultura do milho. Segundo estes autores, a redução da incidência de plantas daninhas no plantio direto, entre outros fatores, pode ser devido à não-incorporação dos materiais vegetais presentes na superfície do solo, que provoca alterações na dinâmica do banco de sementes das plantas daninhas, influenciando a quebra da dormência, a germinação e a ação dos microrganismos. Além disso, a presença de palhada na superfície do solo pode modificar as condições para a germinação de sementes e emergência das plântulas, em razão do efeito físico de cobertura e da liberação de substâncias alelopáticas (Silva et al. 2007).

Com relação à produção de melão, verificou-se interação, ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de F, entre os sistemas de cultivo (plantio direto e convencional) e de manejo de plantas daninhas, para as seguintes características: peso médio de frutos, produção de frutos por planta e rendimento de frutos. Entretanto, realizou-se desdobramentos dos dados, também, para a característica número de frutos por planta, independente da interação.

No sistema de plantio direto, maior número de frutos por planta, peso médio de frutos, produção de frutos por planta e rendimento de frutos foram verificados nos tratamentos com mulching de polietileno, seguido pelos tratamentos com cobertura de TNT e sem cobertura, mantido no limpo por meio de capinas. No plantio convencional, os sistemas de manejo com capina,

cobertura TNT e mulching de polietileno não diferiram entre si (Tabela 2). Independente do sistema de plantio, direto ou convencional, nos tratamentos sem controle de plantas daninhas a perda de produção foi extremamente elevada, chegando a 100%, no plantio convencional, devido á maior infestação de plantas daninhas em relação ao plantio direto (Tabela 1 e 2).

Tabela 2 – Dados relativos à produção de frutos de melão em função dos sistemas de manejo de plantas daninhas, nos sistemas de plantio convencional e plantio direto.

Sistema de plantio	Sistema de manejo	Número de frutos planta^{-1}	Peso médio de frutos (Kg)	Peso de frutos por planta (Kg)	Rendimento (t ha^{-1})
Plantio Convencional	Mulching	1,56aB	1,13aA	1,76aB	21,96aB
	TNT	1,67aA	1,14aA	1,89aA	23,65aA
	Com capina	1,48aA	0,98aA	1,46aA	18,23aA
	Sem Capina	0,00bA	0,00bA	0,00bA	0,00bA
Média	**-**	**1,18**	**0,81**	**1,28**	15,96
Plantio Direto	Mulching	2,03aA	1,23aA	2,49aA	31,09aA
	TNT	1,76abA	1,00bA	1,73bA	21,58bA
	Com capina	1,37bA	0,83bA	1,14bA	14,21bA
	Sem Capina	0,00cA	0,13cA	0,19cA	2,42cA
Média	**-**	**1,29**	**0,80**	**1,39**	17,33
CV(%)	**-**	**27**	**18**	**30**	**30**

Nas colunas, letras minúsculas comparam os sistemas de manejo de plantas daninhas em cada sistema de plantio e letras maiúsculas comparam os sistemas de plantio em cada sistema de manejo de plantas daninhas, pelo teste de Tukey a 5%.

O sistema de plantio direto mostrou produção de frutos equivalente ao sistema de plantio convencional. O uso do mulching de polietileno se destacou no sistema de plantio direto em relação ao plantio convencional, provavelmente, devido à menor taxa de perda de água por evaporação, influenciada pela cobertura morta do plantio direto e pelo mulching de polietileno, atuando simultaneamente. A convivência da cultura com as plantas daninhas resultou em redução superior a 90% de perda no rendimento de frutos, em relação aos demais tratamentos, independente do sistema de cultivo.

LITERATURA CITADA

FREITAS, F. C. L.; FERREIRA, L. R. ; AGNES, E. L. Integração Agricultura/Pecuária. In: Carlos Eugênio Martins; Antônio Carlos Cóser; Adauto de Matos Lemos; Antônio Domingues de Souza; Paulo Roberto Viana Franco. (Org.). **Aspectos Técnicos, econômicos, sociais e ambientais da atividade leiteira.** 1 ed. Juiz de Fora, 2005, v. 1, p. 111-126.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Indicadores da produção agrícola**. Disponível em <http://www.ibge.gov.br/estatística/indicadores/agropecuaria>. Acesso em: 20 mar. 2005.

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**, v. 21, n. 1, p. 89-95, 2003.

SILVA, A.A., FERREIRA, F.A., FERREIRA, L.R, SANTOS, J.B. Métodos de controle de plantas daninhas. In: SILVA, A.A.; SILVA, J.F. **Tópicos em manejo de plantas daninhas**, Viçosa, MG. Editora UFV, 2007. 367p.

Desempenho de cultivares de melancia no município de Baraúna-RN.

Saulo de Tarcio Pereira Marrocos[1]; Rafaella Rayane Macedo de Lucena[1]; Rafael Araújo de Oliveira[1]; Leilson Costa Grangeiro[2]; Maria Zuleide de Negreiros[2]; Antônio de Pádua Araújo[3].

[1] Bolsista de Iniciação Científica PIBIC - CNPq; [2]Professor Adjunto da UFERSA; [3]Doutorando em Fitotecnia na UFERSA – Universidade Federal Rural do Semi-Árido - Departamento de Ciências Vegetais, BR 110, Km 47, Bairro Presidente Costa e Silva,CEP: 59625-900, Mossoró – RN.

RESUMO

O experimento teve como objetivo avaliar o desempenho de cultivares de melancia no município de Baraúna – RN. O delineamento experimental foi em blocos casualizados completos, com quatro repetições. Os tratamentos foram constituídos pelas cultivares de melancia: Top Gun, Tide, Phedra, Opara, Crimson Sweet, Absoluta, Elite e HX 100094189. Foram avaliadas as seguintes características: massa média de frutos, teor de sólido solúvel, acidez total titulável, espessura da casca no sentido longitudinal e transversal do fruto e produtividade. As cultivares avaliadas apresentaram bom desempenho produtivo, quando comparadas a média da região, no entanto, algumas características como sólidos solúveis e massa média de frutos apresentaram valores abaixo do desejável.

Palavras-chave: *Citrullus lanatus*, rendimento, qualidade de fruto.

Performance of watermelon's cultures in the municipal district of Baraúna - RN.

ABSTRACT

The experiment has as objective to evaluate the performance of watermelon's cultures in the municipal district of Baraúna - RN. The experimental desing occurred in complete randomized blocks, in four repetitions. The treatments were constituted by for the watermelon's cultures: Top Gun, Tide, Phedra, Opara, Crimson Sweet, Absoluta, Elite and HX 100094189. It was avaluated the following characteristics: fruit's medium mass, content of soluble solid, total tilled acidity, peel's density in the fruit's longitude and traverse and producing. The avaluated cultures presented good productive performance, compared with the region's average, but some characteristics as soluble solids and fruit's medium presented values under desirable.

Keywords: *Citrullus lanatu*, yield, fruit's quality.

INTRODUÇÃO

O cultivo de melancia é realizado praticamente em todo Brasil, em 2005 a área plantada foi de 82.000 ha, e a produção de 1.850.000 toneladas de frutos, representando 10,61% da área e 10,63% da produção de hortaliças do país (EMBRAPA, 2007). As regiões Nordeste e Sul são as principais produtoras, destacando-se os estados do Rio Grande do Sul e Bahia.

Na região Nordeste, a cultura da melancia encontra as condições climáticas mais favoráveis para o seu desenvolvimento, clima seco e quente, favorecendo a produção de frutos de excelente qualidade, ciclo mais precoce em relação às outras regiões produtoras, podendo ser cultivada o ano inteiro com a utilização de irrigação. Essas condições possibilitam a colocação do produto no mercado em época de cotação elevada, quando a oferta é pequena. Do ponto de vista social, desempenha papel importante, pois gera empregos, renda e ajuda a manter o homem no campo, principalmente nos períodos de estiagem, quando as dificuldades nessa região são mais evidentes.

Apesar da expressiva área plantada, um reduzido número de genótipos é utilizado pelos produtores brasileiros. A cultivar 'Crimson Sweet' e seus híbridos constituem os principais materiais cultivados e respondem pela maior parte das sementes plantadas no território nacional. Essa realidade agrava o estreitamento da base genética da cultura, tornando-a vulnerável. Desse modo, torna-se necessário o desenvolvimento e a avaliação de novas cultivares adaptadas as condições locais.

Nesse sentido, o presente trabalho teve como objetivo avaliar cultivares de melancia no município de Baraúna-RN.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em área comercial, no município de Baraúna-RN, no período de novembro de 2007 a janeiro de 2008, em solo classificado como Cambissolo (EMBRAPA, 1999). O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados completos com quatro repetições. Os tratamentos consistiram das cultivares de melancia: Top Gun, Tide e Phedra (Rogers/Syngenta); Opara (Embrapa); Crimson Sweet, Absoluta, Elite e HX 100094189 (Tecnoseed). A parcela experimental foi composta por uma fileira com dez plantas, espaçadas de 2,3 x 0,9 m, sendo considerada com área útil as oito plantas centrais.

O preparo do solo constou de aração e gradagem, seguido do sulcamento em linhas, espaçadas de 2,3 m e com profundidade de 0,30 m, onde foi realizada a adubação de fundação com o 339 kg ha^{-1} da formulação comercial 6-24-12. A adubação de cobertura foi realizada via água de irrigação a partir do 5º dia após o transplantio, com 93 kg ha^{-1} de N na forma de uréia e nitrato de cálcio, 70 kg ha^{-1} de P_2O_5 na forma de ácido fosfórico e MAP e 100 kg ha^{-1} de K_2O na forma de cloreto de potássio,

aplicados diariamente. O transplantio das mudas foi realizada 14 dias após a semeadura em bandejas de 128 células, utilizando substrato industrial Plantmax.

A irrigação foi realizada por gotejamento, sendo constituída de uma linha lateral por fileira de plantas com gotejadores tipo autocompensante, com vazão média de 1,4 L h^{-1}, espaçados de 0,30 m e distância entre linhas de 2,3 m. A aplicação de água foi diária e as lâminas determinadas com base na evapotranspiração da cultura para cultivo convencional (Allen et al., 1998), sendo que o total de água aplicada durante todo o ciclo da cultura foi de 600,0 mm. Os tratos culturais, como capinas e o controle fitossanitário foram realizados de acordo com as recomendações técnicas adotadas na região para a melancieira.

A colheita teve início aos 66 dias após o transplantio. A identificação dos frutos maduros foi realizada com base na observação do secamento da gavinha adjacente ao pedúnculo e do som amadeirado emitido pelo fruto quando golpeado pelas pontas dos dedos. As cultivares foram avaliadas quanto a massa média de frutos, teor de sólidos solúveis, acidez total titulável, espessura da casca nos sentidos longitudinal e transversal dos frutos e produtividade.

Os dados de cada variável foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas por meio do teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve diferença significativa entre as cultivares quanto às características produtividade, espessura da casca no sentido transversal do fruto, teor de sólido solúvel e acidez total. As cultivares HX 100094189, Top Gun, Phedra, Tide, Elite e Crimson Sweet apresentaram maior massa média de fruto, não diferindo significativamente entre elas (Tabela 1), sendo “Top Gun”, “Phedra” e “HX 100094189” as que apresentaram massa de frutos próximos do considerado no mercado, como fruto de primeira (10 kg). Sendo, portanto, promissores para o mercado de melancias de frutos grandes.

Tabela 1. Desempenho de cultivares de melancia com relação a massa média de frutos (MMF), espessura da casca no sentido longitudinal do fruto (ECL), espessura da casca no sentido transversal do fruto (ECT), sólidos solúveis totais (SST), acidez total titulável (ATT) e produtividade (PROD). Baraúna-RN, 2007.

Cultivares	MMF (kg)	ECL (cm)	ECT (cm)	SST (ºBrix)	ATT (%)	PROD. ($t.ha^{-1}$)
Top Gun	9,54 AB	1,13 AB	0,80 A	8,65 A	0,12 A	44,96 A

Tide	8,56 ABC	1,30 AB	0,93 A	8,65 A	0,13 A	36,71 A
Phedra	9,14 ABC	1,05 B	0,90 A	8,73 A	0,13 A	50,00 A
Opara	7,73 BC	1,83 A	1,10 A	8,23 A	0,13 A	30,12 A
Crimson Sweet	8,05 ABC	1,15 AB	0,80 A	9,05 A	0,14 A	43,71 A
Absoluta	7,47 C	1,30 AB	1,13 A	8,45 A	0,12 A	28,10 A
Elite	8,06 ABC	1,43 AB	0,80 A	8,10 A	0,14 A	28,81 A
HX 100094189	9,92 A	1,05 B	0,80 A	8,43 A	0,12 A	41,23 A
Média	8,56	1,28	0,91	8,53	0,13	37,95
CV (%)	10,1	23,7	34,1	5,0	9,6	21,5

*Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem estatisticamente pelo teste de Skott-Knott ao nível de 5% de probabilidade.

Com relação à espessura da casca no sentido longitudinal do fruto os maiores valores foram obtidas para as cultivares Opara, Elite, Tide, Absoluta, Top Gun e Crimson Sweet. A espessura da casca é uma característica importante, pois está relacionada com a resistência da melancia ao transporte, tendo em vista que no Brasil o transporte de melancia é feito a granel, em caminhões onde se coloca várias melancias uma sobre as outras. Fruto com casca muito fina sofre danos mecânicos com maior facilidade.

As cultivares Phedra, Top Gun, Cimson Sweet e HX 100094189 foram as mais produtivas, superando a média geral do experimento que foi de 37,95 $t.ha^{-1}$, apesar da não diferença significativa apresentada dos demais (Tabela 1). A produtividade obtida ficou acima da média da região com melancia tipo Crimson Sweet (≈ 30 $t.ha^{-1}$). Já o teor de sólidos solúveis variou de 8,1 a 9,05 ºBrix, ficando abaixo do desejável para comercialização (10 ºBrix). Neste caso a metodologia utilizada na determinação dos SST, provavelmente, fez com que os teores fossem um pouco menor dos obtidos pelos produtores em nível de campo.

CONCLUSÕES

As cultivares avaliadas apresentaram bom desempenho produtivo, quando comparadas a média da região, no entanto, algumas características como teor de sólidos solúveis totais e massa média de frutos ficaram um pouco abaixo do desejável.

REFERÊNCIAS

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. *Sistema brasileiro de classificação de solos.* Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999. 412p.

EMBRAPA, Hortaliças em números http://www.cnph.embrapa.br/util/tabelas/index.htm, acesso em 24 de setembro de 2007.

Fontes e doses de fósforo na produção de porta-enxertos de cajueiro

Thaiza Mabelle de Vasconcelos Batista[1]; Ylana Cláudia Medeiros Paula[1]; Vander Mendonça[2]; Mauro da Silva Tosta[3]; Gleidson Bezerra de Góes[1] e Raiani dos Santos Guimarães [4]

[1]Universidade Federal Rural do semi-árido (UFERSA) - BR 110 - Km 47 Bairro Pres. Costa e Silva - CEP 59625-900 - Mossoró /RN- Departamento de Ciências Vegetais, Bolsistas do PIBIC/CNPq - Graduando (as) do Curso de Agronomia na UFERSA - BR 110 - Km 47 Bairro Pres. Costa e Silva- CEP 59625-900 - Mossoró - Rio Grande do Norte thaizamabelle@hotmail.com; ylana-claudia@hotmail.com; gleidsongoes@yahoo.com.br; [2]Eng. Agrônomo, Bolsista de produtividade do CNPq e Dr. Prof. Adjunto da UFERSA – vander@ufersa.edu.br; [3]Eng. Agrônomo, Pós-graduando na UFERSA, Bolsista do CNPq – maurosilvatosta@yahoo.com.br; [4] Graduando (a) do Curso de Agronomia na UFERSA - raianiguimaraes@yahoo.com.br

RESUMO

Conduziu-se um experimento no viveiro de produção de mudas da Universidade Federal Rural do Semi-árido (UFERSA) com o objetivo de avaliar diferentes fontes e doses de fósforo na produção de porta-enxertos de cajueiro. Sendo testadas três fontes (superfosfsto simples, superfosfato triplo e MAP) e cinco doses de fósforo (0; 2,5; 5,0; 7,5 e 10,0 kg m^{-3} de substrato). O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados em esquema fatorial 3 (fontes de fósforo) x 5 (doses de fósforo) com 4 repetições e seis plantas por parcela. Observou-se que a adubação fosfatada com MAP proporcionou efeito positivo para diâmetro do caule e comprimento da parte aérea, destacando-se ainda resultados positivos para o comprimento do sistema radicular com a utilização de superfosfato simples e superfosfato triplo.

Palavras-chave: *Anacardium occidentale L.*, produção de mudas, adubação fosfatada.

Sources and levels of phosphorus on the production of cashew's seedling

ABSTRACT

To evaluate different sources and levels of phosphorus on the production of seedlings of cashew, led to an experiment in nursery production of seedlings of the Rural Federal University of Semi-arid (UFERSA). Being tested three sources, super phosphate simple, triple super phosphate and MAP, and five levels of phosphorus (0, 2.5, 5.0, 7.5 and 10.0 kg m-3, substrate). The experimental design used was in randomized block in factorial 3 (sources of phosphorus) x 5 (levels of phosphorus) with 4 replicates and six plants per plot. It was observed that the phosphate fertilizer MAP provided with positive effect to stem diameter and length of the shoot, is also highlighting positive results for the length of the root system with the use of single super phosphate and triple superphosphate.

Key words: *Anacardium occidentale L.*, production of seedlings, phosphate fertilizer.

INTRODUÇÃO

O cajueiro (*Anacardium occidentale L.*), planta encontrada em quase toda a região tropical, é originário do Brasil, onde pode ser encontrado em todo o território, não obstante concentrar-se no Nordeste, principalmente nos estados do Piauí, Ceará e Rio Grande do Norte. No Brasil, a produção de amêndoas da castanha de caju destina-se, tradicionalmente, ao mercado externo. Além do aspecto econômico, na geração de divisas, os produtos derivados do cajueiro apresentam elevada importância alimentar (BARROS et al., 1993).

Sobre nutrição e adubação mineral do cajueiro, existem vários trabalhos citados na literatura desenvolvidos em plantas adultas, contudo, na fase de mudas, são poucas as informações disponíveis.

Apesar de uma das principais características dos substratos seja prover as plantas de nutrientes, nem sempre estes possuem qualquer tipo de aditivo nutricional, sendo necessário complementar com adubos, para que o nível de nutrientes disponível às plantas seja suficiente para um bom desenvolvimento das plantas, sem interrupções no crescimento (Minami, 2000).

O fósforo é um dos principais macronutrientes essenciais à vida das plantas. Segundo Oliveira et al. (1982), trata-se do elemento mais usado em adubações em culturas, além de ser o que mais tem recebido atenção de pesquisas nas últimas décadas.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a resposta dos porta-enxertos de cajueiro à adubação com diferentes fontes e doses de fósforo.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado e conduzido em um viveiro localizado no Campus da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), situada na cidade de Mossoró/RN, no período de fevereiro a maio de 2008. O local onde está instalado o viveiro tem as coordenadas geográficas $5^{o}11'$de latitude sul, $37^{o}20'$de longitude W. Gr. e 18 m de altitude, com uma temperatura média anual em torno de $27,5^{0}$ C, umidade relativa de 68,9%, nebulosidade média anual de 4,4 décimos e precipitação média anual de 673,9 mm.

Os porta-enxertos que foram utilizados nesta pesquisa foram originados de sementes obtidas de plantas localizadas nos diferentes pomares em produção na região Nordeste.

Foram testadas três fontes de fertilizante fosfatado (superfosfato triplo, superfosfato simples e MAP) e cinco doses (0; 2,5; 5,0; 7,5 e 10,0 kg m^{-3} de substrato). As doses dos fertilizantes foram aplicadas em fundação. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados em esquema fatorial 3 (fontes de potássio) 5 (doses de potássio) com 4 repetições e seis plantas por parcela. O experimento foi conduzido em sacolas pretas (de poliestireno) de 1,5L de volume preenchidos com terra de barranco. Utilizou-se uma semente de cajueiro por recipiente.

Analisaram-se as características: altura (cm), diâmetro do colo (mm), comprimento da raiz (cm), número de folhas, massa seca da raiz (g/muda), massa seca da parte aérea (g/muda), massa seca total (g/muda). Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias dos dados foram submetidas ao teste de regressão (Gomes, 2000). As análises foram realizadas pelo programa computacional Sistema para Análise de Variância – SISVAR (Ferreira, 2000).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

De acordo com a Figura 1 o MAP promoveu um incremento linear crescente para o diâmetro do colo de mudas de cajueiro, onde a dose máxima estimada promoveu um diâmetro máximo estimado de 8,9mm (Figura 1). No entanto a resposta para o aumento das doses de fósforo, obedeceu a um comportamento polinomial quando foi utilizado o SS e ST, tendo os valores máximos estimados de 8,53mm e 8,68mm, com a dose máxima estimada de 6,96 kg\m3 e 0,89 kg\m³, respectivamente. Observou-se também que a fonte MAP foi inferior e diferiu estatisticamente do SS e do ST, pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade, para o diâmetro do colo (Tabela 1).

TABELA 1 - Efeito das diferentes fontes e doses do adubo fosfatado no diâmetro do colo ((DC) e comprimento do sistema radicular (CSR) em porta-enxertos de cajueiro. Mossoró (RN), 2008.

Fontes	DC	CSR
Fonte	8,35a	27,48 b
MAP	8,00 b	31,56 a
SS	7,97 b	29,88 a

* - Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Melo (1999), estudando níveis de N e P em mudas de aceroleira, encontrou respostas significativas à adubação fosfatada para este parâmetro. De acordo com o autor, o diâmetro do caule é uma característica morfológica do porta-enxerto que determina o ponto de enxertia e o sucesso do pegamento no processo de formação de mudas.

A resposta do aumento da adubação fosfatada teve um efeito polinomial quadrático para o aumento das doses no substrato, independente da fonte utilizada, a dose máxima estimada de 5,42 kg\m³ promoveu um comprimento da parte aérea máximo estimado de 35,8cm (Figura 2).

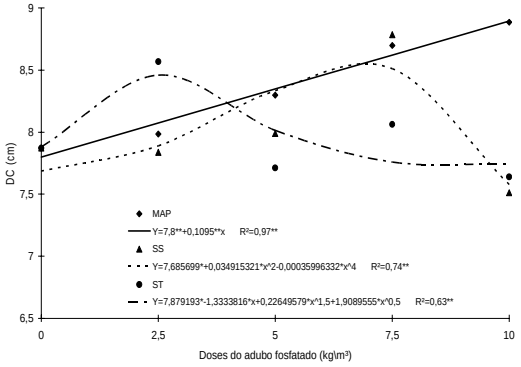


FIGURA 1. Efeito de fontes e doses do adubo fosfatado no diâmetro do colo (DC) de porta-enxerto de cajueiro. Mossoró - RN, 2008.

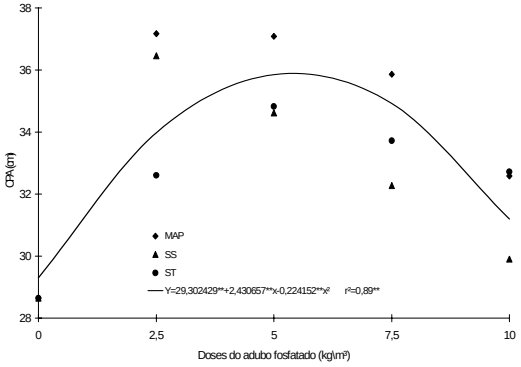


FIGURA 2. Efeito de fontes e doses do adubo fosfatado no comprimento da parte aérea de porta-enxerto de cajueiro. Mossoró - RN, 2008.

O comprimento do sistema radicular teve um comportamento linear decrescente com o aumento da adubação fosfatada, tendo o mesmo comportamento para as diferentes doses utilizadas. Quando foi utilizado o MAP o máximo valor estimado foi de 35,96 cm, enquanto SS foi de 37,42cm, já o ST 35,58 foi o máximo valor estimado (Figura 3). Pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade o MAP foi o que apresentou o pior resultado, diferindo estatisticamente das demais fontes utilizadas, conforme esboço na Tabela 1.

Mendonça et al. (2007), verificaram que em sapotizeiro, quanto ao comprimento da raiz não houve efeito significativo na utilização do superfosfato simples para a variável comprimento de raiz.

O aumento da adubação fosfatada promoveu um incremento polinomial quadrático para a massa seca do sistema radicular dos porta-enxertos de cajueiro, independente da fonte utilizada, onde o máximo valor estimado foi de 4,30 g\muda, com a dose máxima estimada de 3,11g por muda do cajueiro, conforme esboço na Figura 4.

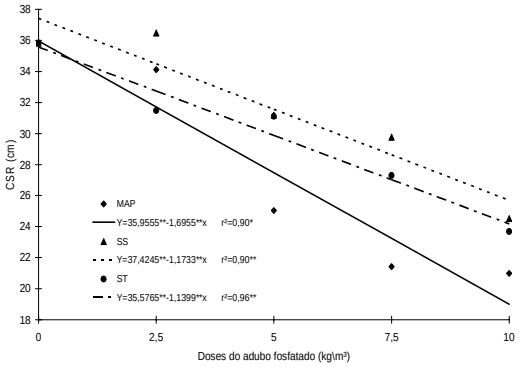


FIGURA 3. Efeito de fontes e doses do adubo fosfatado no comprimento do sistema radicular (CSR) de mudas porta-enxerto de cajueiro. Mossoró - RN, 2008.

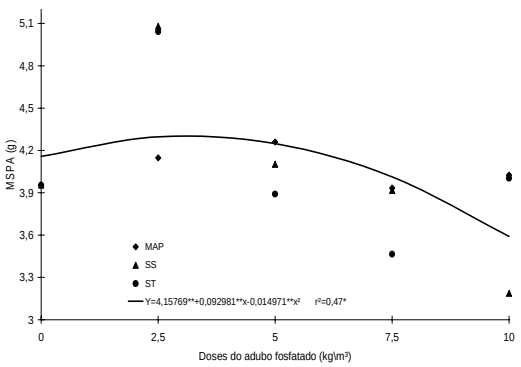


FIGURA 4. Efeito de fontes e doses do adubo fosfatado na massa seca da parte aérea (MSPA) de mudas portas-enxerto de cajueiro. Mossoró - RN, 2008.

De acordo com a Figura 5 é observada uma resposta linear decrescente para o aumento da adubação fosfatada no substrato, independente da fonte do adubo fosfatado, para a massa do sistema

radicular, onde o máximo valor estimado 1,42 g\raiz. A massa seca total obedeceu um resposta linear decrescente para o aumento da adubação fosfatada no substrato, indiferente da fonte fosfatada utilizada (Figura 6).

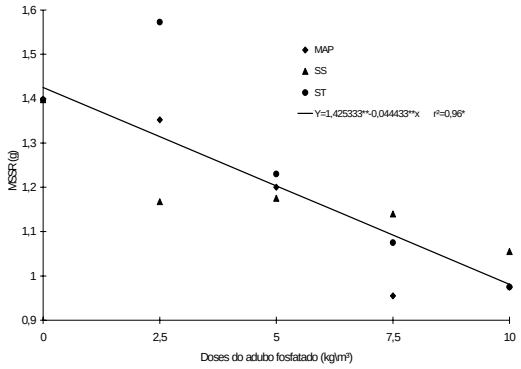


FIGURA 5. Efeito de fontes e doses do adubo fosfatado na massa seca do sistema radicular (MSSR) de mudas portas-enxerto de cajueiro. Mossoró, 2008.

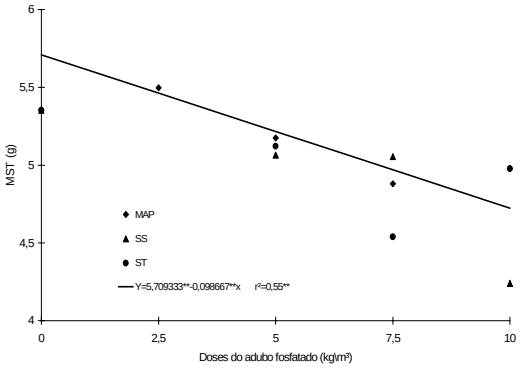


FIGURA 6.. Efeito de fontes e doses do adubo fosfatado na massa seca total (MST) de mudas portas-enxerto de cajueiro. Mossoró - RN, 2008.

O fornecimento adequado de P às mudas proporciona excelentes respostas, tanto a nível radicular como da parte aérea. Um substrato deficiente de P ocasiona um crescimento reduzido ou menor das raízes e da parte aérea, sendo necessária a suplementação com fertilizantes fosfatados nos substratos com deficiência (YEAGER & WRIGHT, 1984). Nesta pesquisa verificou-se que para o diâmetro do caule e comprimento da parte aérea a utilização de MAP proporcionou melhores resultados. O comprimento do sistema radicular apresentou resultados positivos com a utilização de superfosfato simples e superfosfato triplo.

LITERATURA CITADA

BARROS, L. M.; PIMENTEL, C. R. M.; CORREA, M. P. F.; MESQUITA, A. L. M. **Recomendações técnicas para a cultura do cajueiro-anão-precoce**. Fortaleza: EMBRAPA-CNPAT, 1993. 65p. (EMBRAPA – CNPAT. Circular Técnica, 1).

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.

GOMES, F.P. **Curso de estatística experimental**. 14.ed. Piracicaba: USP, 2000: 477p.

MELO, A.S. de. **Efeito de N, P e K sobre o desenvolvimento inicial e a nutrição foliar da aceroleira** (***Malpighia punicifolia*** **L.**). 1999. 81f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal da Bahia, Cruz das Almas, 1999.

MENDONÇA, V.; CORRÊA, F. L. de O.; PIO, R.; RUFINI, J. C. M.; CARRIJO, E. P.; RAMOS, J. D. Superfosfato simples e cloreto de potássio na formação de porta-enxerto de sapotizeiro

[*Manilkara Zapota* (L.) Von Royen]. **Ciênc. agrotec**., Lavras, v. 31, n. 1, p. 140-146, jan./fev., 2007

MINAMI, K. Adubação em substratos. In: KAMPF, A. N.; FERMINO, M. H. (Ed.). **Substrato para plantas: base da produção vegetal em recipientes**. Porto Alegre: Genesis, 2000. p. 147-152.

OLIVEIRA, J. A.; LOURENÇO, S.; GOEDERT, W. Adubação fosfatada no Brasil. Brasília: EMBRAPA – DID, 1982. 326p.

YEAGER, T. H.; WRIGHT, R. D. Response of IIex crenat Thunb. cv. Helleri to superphosphat-incorporated pine bark. **Hortscience**, Alexandria, v. 19, n. 7, p. 823-826, July 1984.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao CNPq pela concessão de auxílio financeiro através de Bolsas do PIBIC/CNPq, de Mestrado e de Produtividade em Pesquisa.

Diferentes fontes e doses de potássio na produção de porta-enxertos de cajueiro

Thaiza Mabelle de Vasconcelos Batista[1]; Ylana Cláudia Medeiros Paula[1]; Vander Mendonça[2]; Mauro da Silva Tosta[3]; Gleidson Bezerra de Góes[1] e Grazianny Andrade Leite[4]

[1]Universidade Federal Rural do semi-árido (UFERSA) - BR 110 - Km 47 Bairro Pres. Costa e Silva - CEP 59625-900 - Mossoró /RN- Departamento de Ciências Vegetais, Bolsistas do PIBIC/CNPq - Graduando (as) do Curso de Agronomia na UFERSA - BR 110 - Km 47 Bairro Pres. Costa e Silva- CEP 59625-900 - Mossoró - Rio Grande do Norte thaizamabelle@hotmail.com; ylana-claudia@hotmail.com; gleidsongoes@yahoo.com.br; [2]Eng. Agrônomo, Bolsista de produtividade do CNPq e Dr. Prof. Adjunto da UFERSA – vander@ufersa.edu.br; [3]Eng. Agrônomo, Pós-graduando na UFERSA, Bolsista do CNPq – maurosilvatosta@yahoo.com.br; [4]Eng. Agrônomo e Bolsista do CNPq graziannyandrade@yahoo.com.br.

RESUMO

Com o objetivo de avaliar diferentes fontes e doses de cloreto de potássio na produção de porta-enxerto de cajueiro (*Anacardium occidendatale* L.), conduziu-se um experimento no viveiro de produção de mudas da Universidade Federal Rural do Semi-árido (UFERSA). Sendo testadas duas fontes, cloreto e sulfato de potássio, e cinco doses de potássio (0; 2,0; 4,0; 6,0 e 8,0 kg m^{-3}) de substrato. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados em esquema fatorial 2 (fontes de potássio) 5 (doses de potássio) com 4 repetições e seis plantas por parcela. Observou-se que a adubação potássica com ambas as fontes proporcionou efeito positivo para as variáveis analisadas com a utilização da dose máxima testada, exceto para o comprimento do sistema radicular e para a relação de massa seca da parte aérea e do sistema radicular que apresentaram efeitos negativos com a utilização de sulfato de potássio e cloreto de potássio, respectivamente.

Palavras-chave: *Anacardium occidentale L.*, produção de mudas, adubação potássica.

Different sources and levels of potassium on the rootstock´s production of cashew

ABSTRACT

To evaluate different sources and levels of potassium on the rootstock's production of cashew (Anacardium occidendatale *L.*), led to an experiment in nursery production of seedlings on the Rural Federal University of Semi-arid (UFERSA). Being tested two sources, chloride and potassium sulphate, and five levels of potassium (0, 2.0, 4.0, 6.0 and 8.0 kg m-3) of substrate. The experimental design used was in randomized block in factorial 2 (sources of potassium) 5 (potassium levels) with 4 replicates and six plants per plot. It was observed that the potassium fertilization with both sources provided positive effect for the variables analyzed with the use of the maximum dose tested, except for the length of the root system and the relationship on he dry mass

of the shoot and root system that had negative effects on the use of potassium sulphate and potassium chloride, respectively.
Key words: *Anacardium occidentale L.*, production of seedlings, potassium fertilization.

INTRODUÇÃO

O cajueiro (*Anacardium occidentale L.*) é uma planta tropical, originária do Brasil, dispersa em quase todo o seu território. A Região Nordeste, com uma área plantada superior a 650 mil hectares, responde por mais de 95% da produção nacional, sendo os estados do Ceará, Piauí, Rio Grande do Norte e Bahia os principais produtores (IBGE, 2006).

Com relação a estudos sobre nutrição e adubação mineral do cajueiro, existem vários trabalhos citados na literatura desenvolvidos em plantas adultas, em distintos estádios fenológicos. Contudo, na fase de mudas, são poucas as informações disponíveis. Entretanto, sabe-se que, para a obtenção de mudas de boa qualidade, é fundamental a utilização de substratos que apresentem propriedades físico-químicas adequadas e forneçam os nutrientes necessários para o pleno desenvolvimento da planta. Além disso, a qualidade do substrato depende, primordialmente, das proporções e dos materiais que compõem a mistura, as quais devem ser conhecidas *a priori*, e da adição de fertilizantes e corretivos químicos, visto que a maioria dos constituintes de origem orgânica e inorgânica, são praticamente inertes ou pobres em nutrientes (LIMA, 2001).

O potássio é essencial para o desenvolvimento das plantas. Isso porque participa direta ou indiretamente de inúmeros processos bioquímicos envolvidos com o metabolismo de carboidratos, como a fotossíntese e a respiração, sendo que sua carência é refletida numa baixa taxa de crescimento.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a resposta dos porta-enxertos de cajueiro à adubação potássica com cloreto de potássio e sulfato de potássio em diferentes doses, durante a fase de viveiro.

MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram instalados e conduzidos em um viveiro localizado no Campus da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), situada na cidade de Mossoró/RN, no período de fevereiro a maio de 2008. O local onde está instalado o viveiro tem as coordenadas geográficas 5^{o}11'de latitude sul, 37^{o}20'de longitude W. Gr. e 18 m de altitude, com uma temperatura média anual em torno de $27,5^{0}$ C, umidade relativa de 68,9%, nebulosidade média anual de 4,4 décimos e precipitação média anual de 673,9 mm.

Os porta-enxertos que foram utilizados nesta pesquisa foram originados de sementes obtidas de plantas localizadas nos diferentes pomares em produção na região Nordeste.

Foram testadas duas fontes de fertilizante potássico (sulfato de potássio e cloreto de potássio) e cinco doses (0; 2,0; 4,0; 6,0 e 8,0 kg m^{-3} de substrato). As doses dos fertilizantes foram aplicadas em fundação. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados em esquema fatorial 2 (fontes de potássio) x 5 (doses de potássio) com 4 repetições e seis plantas por parcela. O experimento foi conduzido em sacolas pretas (de poliestireno) de 1,5 L de volume preenchidos com terra de barranco. Utilizou-se uma semente de cajueiro por recipiente.

Analisaram-se as características: altura (cm), diâmetro do colo (mm), comprimento da raiz (cm), número de folhas, matéria seca da raiz (g/muda), matéria seca da parte aérea (g/muda), matéria seca total (g/muda). Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias dos dados foram submetidos ao teste de regressão, conforme recomendações de Gomes (2000). As análises foram realizadas pelo programa computacional Sistema para Análise de Variância – SISVAR (Ferreira, 2000).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

De acordo com a Figura 1 o aumento da dose de potássio promoveu um incremento linear crescente para o comprimento da parte aérea de mudas de cajueiro, onde a dose máxima estimada promoveu uma altura máxima estimada de 29,95cm, independente da fonte de adubo utilizada, sulfato ou cloreto de potássio.

A resposta do aumento da adubação potássica foi linear crescente, para a variável número de folhas, onde o máximo valor estimado foi de 9,88 por muda, com 8 kg\m³, de acordo com a Figura 2, independente da fonte utilizada.

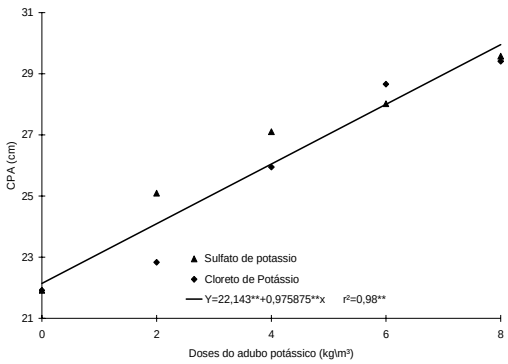


FIGURA 1. Efeito de fontes e doses de adubo potássico no comprimento da parte aérea (CPA) de porta-enxerto de cajueiro. Mossoró - RN, 2008

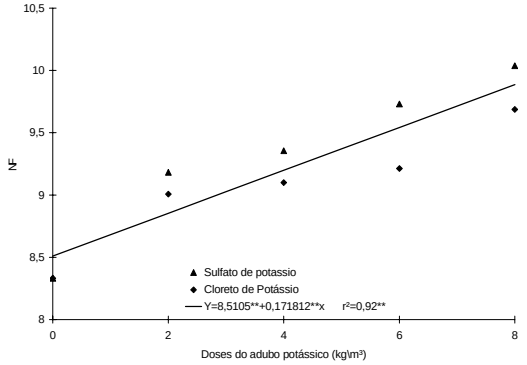


FIGURA 2. Efeito de fontes e doses de adubo potássico no número de folhas (NF) de porta-enxerto de cajueiro. Mossoró - RN, 2008.

O comprimento do sistema radicular teve um comportamento linear decrescente com o aumento da adubação com potássio com sulfato de potássio no substrato para formação de mudas de cajueiro, tendo seu valor máximo estimado de 40,22 cm na ausência do adubo (Figura 3). Também foi verificado que não foi observada nenhuma resposta quando se utilizou o cloreto de potássio. O aumento da adubação potássica promoveu um incremento linear crescente para a massa

seca da parte aérea de mudas de cajueiro, conforme observa-se na Figura 4; onde a máxima dose utilizada promoveu um valor estimado foi de 3,81 g\muda, quando foi utilizado o sulfato de potássio como fonte de K no substrato, já para o cloreto de potássio a máxima massa seca da parte aérea estimada foi de 3,45. Sendo que o sulfato de potássio foi superior estatisticamente do cloreto de potássio de acordo com o teste Tukey ao nível de 5%.

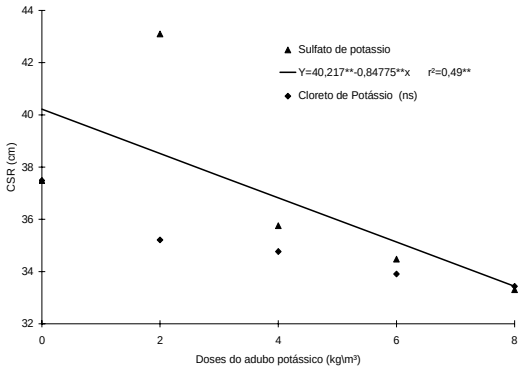


FIGURA 3. Efeito de fontes e doses de adubo potássico no comprimento do sistema radicular (CSR) de porta-enxerto de cajueiro. Mossoró - RN, 2008.

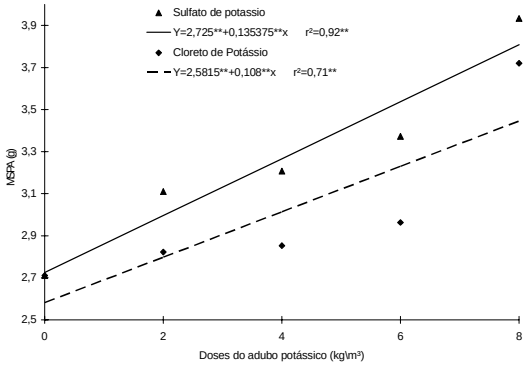


FIGURA 4 . Efeito de fontes e doses de adubo potássico na massa seca da parte aérea (MSPA) de porta-enxerto de cajueiro. Mossoró - RN, 2008.

De acordo com a Figura 5 é observada uma resposta linear crescente para o aumento da adubação potássica no substrato, independente da fonte do adubo nitrogenado utilizado, onde o máximo valor estimado foi de 1,46 g\muda de cajueiro com 8 kg\m³ do adubo potássico. Para massa seca total, a resposta ao aumento da adubação potássica no substrato também foi linear crescente, onde a máxima dose utilizada, independente da fonte utilizada, promoveu um valor máximo estimado de 5,09 g/muda desta variável (Figura 6).

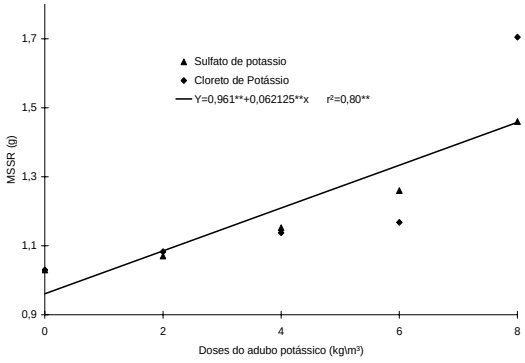


FIGURA 5 - Efeito de fontes e doses de adubo potássico na massa do sistema radicular (MSSR) de portas-enxerto de cajueiro. Mossoró - RN, 2008.

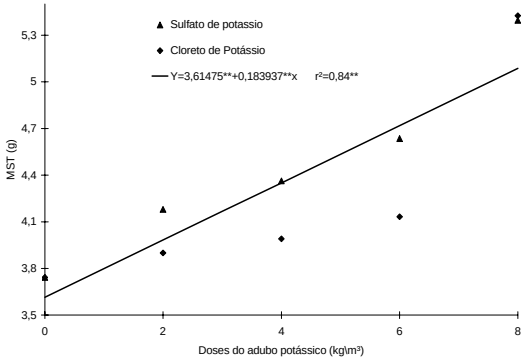


FIGURA 6 - Efeito de fontes e doses de adubo potássico na massa total (MST) de portas-enxerto de cajueiro. Mossoró - RN, 2008.

A utilização do sulfato de potássio no substrato para produção de porta-enxertos de cajueiro proporcionou efeitos positivos devido, as variáveis analisadas apresentarem melhor desenvolvimento com a dose máxima aplicada, exceto para o comprimento do sistema radicular, no qual obteve efeitos negativos.

Usherwood (1982) afirma que a fertilização com nitrogênio em plantas, com exceção das leguminosas, estimula o crescimento vegetativo e, conseqüentemente, aumenta as necessidades de nutrientes, entre os quais o potássio. Segundo Faquim, (1994) o potássio é de maneira geral, o segundo nutriente mais exigido pelas culturas, depois do nitrogênio. O requerimento de k^+ para o ótimo crescimento das plantas está aproximadamente entre 2 a 5% na matéria seca, variando em função da espécie e do órgão analisado. Efeito positivo da utilização de potássio também foi obtido por Mendonça et al. (2007) ao avaliar o efeito da aplicação de superfosfato simples e cloreto de potássio no desenvolvimento de porta-enxerto de sapotizeiro até a época de enxertia. Estes mesmo autores observaram resposta positiva das plantas à aplicação do superfosfato simples e do cloreto de potássio ao substrato de formação da mudas. E concluíram que doses de superfosfato simples de até 5 kg m^{-3} com 4 kg m^{-3} de cloreto de potássio proporcionaram, a essa frutífera, ganhos significativos de matéria seca.

LITERATURA CITADA

FAQUIM, V. **Nutrição mineral de plantas**. Lavras/FAEPE, 1994, p.118-125. Apostila do curso de especialização – Pós-Graduação “Latu Sensu”. Solos e Meio Ambiente.

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.

GOMES, F.P. **Curso de estatística experimental**. 14.ed. Piracicaba: USP, 2000: 477p.

IBGE – Banco de dados agregados. Disponível em: www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?z=t&o=18&i=p&c=1618> . Acesso em: 10 jun. 2006.

LIMA, R. de L.S. de; FERNANDES, V.L.B.; OLIVEIRA, V.H. de; HERNANDEZ, F.F.F. Crescimento de mudas de cajueiro-anão- precoce 'CCP76' submetidas a adubação orgânica e mineral. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.23, p.391-395, 2001.

MENDONÇA, V.; CORRÊA, F. L. de. O.; PIO, R.; RUFINI, J. C. M.; CARRIJO, E. P. RAMOS, J. D.; Superfosfato simples e cloreto de potássio na formação de porta-enxerto de sapotizeiro [*Manilkara zapota* (L.) Von Royen]. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 31, n. 1, p. 140-146, jan./fev., 2007.

USHERWOOD, N.R. Interação do potássio com outros íons. In: SIMPÓSIO SOBRE POTÁSSIO NA AGRICULTURA BRASILEIRA, Londrina. **Anais...** Piracicaba: Instituto da Potassa e Fosfato/Instituto Internacional da Potassa, 1982. p. 227-248.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao CNPq pela concessão de auxílio financeiro através de Bolsas do PIBIC/CNPq, de Mestrado e de Produtividade em Pesquisa.

Produção de porta-enxertos de cajueiro utilizando diferentes fontes e doses de nitrogênio

Thaiza Mabelle de Vasconcelos Batista[1]; Ylana Cláudia Medeiros Paula[1]; Vander Mendonça[2]; Mauro da Silva Tosta[3]; Gleidson Bezerra de Góes[1] e Raiani dos Santos Guimarães [4]

[1]Universidade Federal Rural do semi-árido (UFERSA) - BR 110 - Km 47 Bairro Pres. Costa e Silva - CEP 59625-900 - Mossoró /RN- Departamento de Ciências Vegetais, Bolsistas do PIBIC/CNPq - Graduando (as) do Curso de Agronomia na UFERSA - BR 110 - Km 47 Bairro Pres. Costa e Silva- CEP 59625-900 - Mossoró - Rio Grande do Norte thaizamabelle@hotmail.com; ylana-claudia@hotmail.com; gleidsongoes@yahoo.com.br; [2]Eng. Agrônomo, Bolsista de produtividade do CNPq e Dr. Prof. Adjunto da UFERSA – vander@ufersa.edu.br; [3]Eng. Agrônomo, Pós-graduando na UFERSA, Bolsista do CNPq – maurosilvatosta@yahoo.com.br; [4] Graduando (a) do Curso de Agronomia na UFERSA - raianiguimaraes@yahoo.com.br

RESUMO

Com o objetivo de avaliar diferentes fontes e doses de nitrogênio na produção de porta-enxertos de cajueiro (*Anacardium occidendatale L.*), conduziu-se um experimento no viveiro de produção de mudas da Universidade Federal Rural do Semi-árido (UFERSA). Sendo testadas duas fontes, uréia e nitrato de amônio, e cinco doses de nitrogênio 0; 800; 1600; 2400; e 3200 mg dm^{-3}. O delineamento foi o de blocos casualizados em esquema fatorial 2 (fontes) x 5 (doses de nitrogênio) com cinco tratamentos, quatro repetições e seis plantas por parcela. De maneira geral, a produção de porta-enxertos respondeu bem a adubação nitrogenada, independente da fonte utilizada, principalmente com relação ao número de folhas, comprimento da parte aérea, comprimento do sistema radicular e massa seca da parte aérea.

Palavras-chave: *Anacardium occidentale* L., produção de mudas, adubação nitrogenada.

Different sources and levels of nitrogen on the rootstock's production of cashew

ABSTRACT

To evaluate different sources and levels of nitrogen on the rootstock's production of cashew (*Anacardium occidendatale* L.), led to an experiment in nursery production of seedlings of the Rural Federal University of Semi-arid (UFERSA). Being tested two sources, urea and ammonium nitrate, and five doses of nitrogen, 0, 800; 1600, 2400 and 3200 mg dm^{-3}. The design used was in randomized block in factorial 2 (sources) x 5 (doses of nitrogen) with five treatments, four repetitions and six plants per plot. Overall, the rootstock's production, responded well to nitrogen fertilization, regardless of source, especially with regard to the number of leaves, length of the shoot, length of the root system and dry the shoot.

Key words: *Anacardium occidentale L.*, production of seedlings, nitrogen fertilization.

INTRODUÇÃO

O cajueiro (*Anacardium occidentale L.*) é uma planta de grande importância socioeconômica para o País, uma vez que a exploração de aproximadamente 690.131 hectares de cajueiros mobiliza no campo 300 mil pessoas e proporcionam uma produção anual de 147.129 t de castanha e 1.650.000 t de pedúnculo (FAO, 2006).

Apesar de os princípios que regem a nutrição e adubação de mudas e de plantas adultas serem semelhantes, algumas observações para a prática de adubação de mudas devem ser consideradas, tais como: competição de nutrientes no caso de sementeiras, devido à alta densidade de plantas; o sistema radicular das mudas em fase inicial é pouco desenvolvido, necessitando de uma boa distribuição dos nutrientes no substrato; a alta sensibilidade às concentrações elevadas de nutrientes, no caso de adubações foliares (Hoffmann et al., 1996).

O nitrogênio é um elemento muito importante para as plantas, considerando-se que todos os processos vitais estão ligados à existência de plasma funcional, tendo o N como constituinte. O metabolismo do carbono e a incorporação do nitrogênio estão fortemente acoplados. A energia e os esqueletos carbonados para incorporação do nitrogênio são provenientes do metabolismo do carbono e a produção de novos tecidos é controlada pelo suprimento de nitrogênio (Marschner, 1995).

O desenvolvimento de estudos objetivando definir um fornecimento adequado de nutrientes às plântulas do cajueiro se faz necessário, não só pela possível redução de gastos, mas, principalmente, por contribuir para maior uniformidade e rapidez no crescimento das mudas, reduzindo, assim, o tempo de permanência destas no viveiro.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a resposta dos porta-enxertos de cajueiro à adubação foliar nitrogenada com uréia e nitrato de amônio durante a fase de viveiro.

MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram instalados e conduzidos em um viveiro localizado no Campus da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), situada na cidade de Mossoró/RN, no período de dezembro de 2007 a abril de 2008.

Os porta-enxertos utilizados nesta pesquisa foram originados de sementes obtidas de plantas localizadas nos diferentes pomares em produção na região Nordeste.

Foram testadas duas fontes de nitrogênio, uréia e nitrato de amônio, e cinco doses de nitrogênio 0; 800; 1.600; 2.400 e 3.200 mg dm^{-3} de N no substrato através da aplicação em cobertura. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos completamente casualizados em esquema fatorial 2 (fontes de nitrogênio) x 5 (doses de nitrogênio) com cinco tratamentos, 4

repetições e seis plantas por parcela. O experimento foi conduzido em sacolas pretas (de poliestireno) de 1,5 L de volume preenchidos com terra de barranco. Utilizou-se uma semente por recipiente. Foram realizadas 5 aplicações em cobertura, com intervalo de 15 dias. Quando os porta-enxertos estiveram aptos a receberem o enxerto, foram avaliados através das características: altura (cm), diâmetro do colo (mm), comprimento da raiz (cm), número de folhas, massa seca da raiz (g/muda), massa seca da parte aérea (g/muda), massa seca total (g/muda). Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias dos dados foram submetidos ao teste de regressão, conforme recomendações de Gomes (2000). As análises foram realizadas pelo programa computacional Sistema para Análise de Variância – SISVAR (Ferreira, 2000).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Observa-se na Figura 1 que o nitrato de amônio promoveu um incremento linear crescente para o comprimento da parte aérea de porta-enxertos de cajueiro, onde a dose máxima estimada promoveu uma altura máxima estimada de 44,56 cm. No entanto, a resposta para o aumento das doses de nitrogênio, quando se utilizou a uréia como fonte, obedeceu a um comportamento quadrático, onde o comprimento da parte aérea máximo estimado foi de 40,56cm, com 2465,75 mg\dm³ de nitrogênio no substrato em cobertura. Observou-se também que a fonte nitrato de amônio foi superior e diferiu estatisticamente da uréia, pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade, para altura de planta.

A resposta do aumento da adubação nitrogenada, tendo nitrato de amônio como fonte, foi linear crescente, para a variável número de folhas, onde o máximo valor estimado foi de 16,96, com 3200 mg\dm³ de N, de acordo com a Figura 2. Nesta também é observado um efeito quadrático para o aumento das doses da uréia como fonte de adubação nitrogenada, onde a dose máxima estimada de 1998,50 mg\dm³ de N promoveu um valor estimado de 13,41 folhas por porta-enxerto de. Para a variável em questão a fonte nitrato de amônio mostrou maior eficiência para a produção dos porta-enxertos, diferindo estatisticamente, pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade, da uréia como fonte de N (Tabela 1).

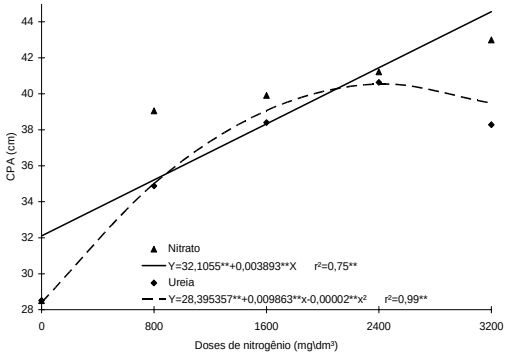


FIGURA 1. Efeito de fontes e doses de nitrogênio no comprimento da parte aérea (CPA) de mudas porta-enxerto de cajueiro. Mossoró - RN, 2008.

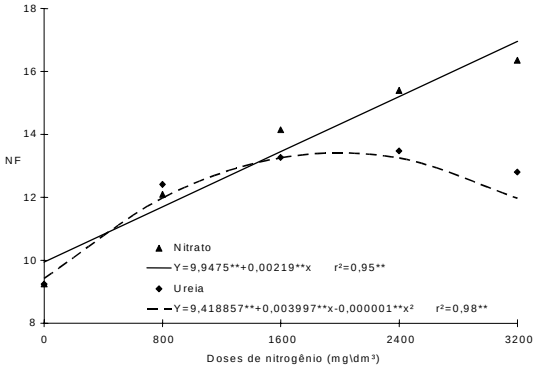


FIGURA 2. Efeito de fontes e doses de nitrogênio no número de folhas (NF) de mudas porta-enxerto de cajueiro. Mossoró - RN, 2008.

TABELA 1 - Efeito das diferentes fontes no comprimento da parte aérea (CPA), número de folhas (NF) e comprimento do sistema radicular (CSR) em mudas porta-enxerto de cajueiro em função de diferentes fontes e doses nitrogênio em cobertura no substrato. Mossoró (RN), 2008.

Fontes	CPA	NF	CSR
Nitrato	38,33 a	13,45 a	32,36 b
Uréia	36,14 b	12,24 b	33,63 a

* - Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

O comprimento do sistema radicular teve um comportamento linear decrescente com o aumento da adubação nitrogenada, independendo da fonte do adubo nitrogenado utilizado, nitrato de cálcio ou uréia. No entanto a uréia apresentou um maior comprimento do sistema radicular estimado de 40,22cm e diferiu estatisticamente, pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade, do nitrato de cálcio como fonte de nitrogênio , este obteve o valor máximo estimado de 36,84 cm (Figura 3).

O aumento da adubação nitrogenada promoveu um incremento linear crescente para o aumento da adubação nitrogenada, independente da fonte nitrogenada utilizada, onde o máximo valor estimado foi de 6,06 g\muda, com a máxima dose de nitrogênio utilizada no presente ensaio experimental, conforme esboço na Figura 4.

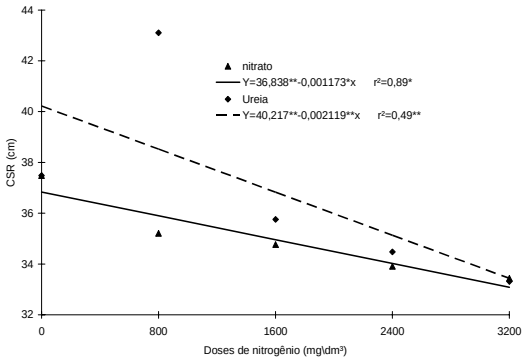


FIGURA 3. Efeito de fontes e doses de nitrogênio no comprimento do sistema radicular (CSR) de mudas porta-enxerto de cajueiro. Mossoró - RN, 2008

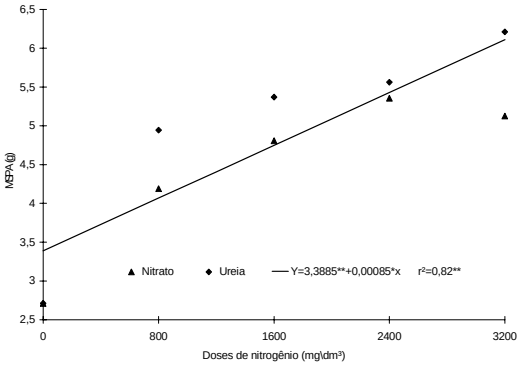


FIGURA 4. Efeito de fontes e doses de nitrogênio no comprimento do sistema radicular (CSR) de mudas porta-enxerto de cajueiro. Mossoró - RN, 2008.

De acordo com a Figura 5 é observada uma resposta linear crescente para o aumento da adubação nitrogenada no substrato para a variável massa seca total, independente da fonte do adubo nitrogenado utilizado, onde o máximo valor estimado foi de 7,21 g com uma solução de 3200 mg\dm³ de nitrogênio. A eficiência das adubações, principalmente daquelas realizadas em cobertura, depende basicamente das doses e fontes dos adubos utilizados, da capacidade de troca catiônica e das características físicas do substrato. Segundo Marschner (1997), o fósforo e o nitrogênio são os nutrientes que mais limitam o crescimento e o desenvolvimento do vegetal.

A produção de porta-enxertos de cajueiro respondeu bem a adubação nitrogenada no que diz respeito ao comprimento da parte aérea, ao número de folhas, comprimento do sistema radicular e matéria seca da parte aérea. O comprimento da parte aérea e o número de folhas obtiveram um comportamento linear crescente com o aumento da adubação nitrogenada com nitrato de amônio para o primeiro e uréia para o segundo. A massa seca da parte aérea das mudas para porta-enxertos de cajueiro respondeu linearmente e positivamente com o aumento da aplicação de nitrato de amônio.

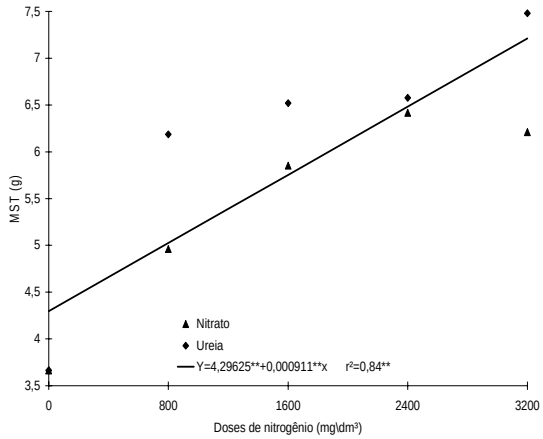


FIGURA 5. Efeito de fontes e doses de nitrogênio na massa seca total (MST) de mudas portas-enxerto de cajueiro. Mossoró - RN, 2008

LITERATURA CITADA

FAO FAOSTAT. Disponível em: http://faostat.fao.org/site/567/desktopdefault.aspx?pageid=567 >. Acesso em: 10 de junho de 2008.

FERREIRA, D. F. Análise estatística por meio do SISVAR (Sistema para Análise de Variância) para Windows versão 4.0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45, 2000, São Carlos. **Anais...** São Carlos: UFSCar, 2000. P.255-258.

GOMES, F.P. **Curso de estatística experimental**. 14.ed. Piracicaba: USP, 2000: 477p.

HOFFMANN, A.; CHALFUN, N.N.J.; ANTUNES, L.E.C.; RAMOS, J.D.; PASQUAL, M.; SILVA, C.R.R. **Fruticultura comercial-propagação de plantas frutíferas**. Lavras: UFLA/FAEPE, 1996, 319p.

MARSCHNER, H. **Mineral nutrition of higher plants**. 2nd ed. London: Academic Press. 1995. 675p.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao CNPq pela concessão de auxílio financeiro através de Bolsas do PIBIC/CNPq, de Mestrado e de Produtividade em Pesquisa.

Disponibilidade de nutrientes em solos cultivados com a cultura do melão

Thiago de Araújo Sousa[1]; Gustavo Pereira Duda[2]; Tsukasa Kishimoto[3]; José Erivaldo de Araujo[4]; Júlio César do Nascimento Cesarino[5]; Maria Eugênia da Costa[5].

1 Estudante de Agronomia da UFERSA – bolsista PIBIC/CNPq, sousa.thyago@gmail.com. 2 Professor Adjunto da Universidade Federal Rural de Pernambuco, gpduda@uag.ufrpe.br. 3 Perito da JICA. 4 Agrônomo da UFERSA. 5 Estudantes de Agronomia da UFERSA.

RESUMO

O objetivo do presente trabalho foi estudar a disponibilidade de nutrientes em solos cultivados com a cultura do melão. As amostras foram provenientes de vinte fazendas produtoras de meloeiro no RN e em cada uma, coletou-se solo de três áreas: uma com problema de produtividade, outra cultivada com um ano e uma área de vegetação natural (Caatinga). As variáveis analisadas foram as análises químicas para fins de fertilidade do solo. Amostras de solos coletadas em fazendas localizadas na região de Pau Branco, apresentaram menores valores de pH, Ca, Mg, P, K e Na, comparativamente às coletadas na região de Baraúna. Diante dos resultados obtidos, é pertinente que seja realizada um manejo da adubação diferenciada nas regiões estudadas, visando propiciar condições mínimas necessárias para o crescimento e desenvolvimento das plantas de melão.

Palavras-Chaves: disponibilidade de nutrientes, matéria orgânica do solo, salinização de solos.

Nutrient availability in melon cultivated soils

ABSTRACT

The objective of the present work was to study the availability of nutrients in soil of melon crops. Soil samples were collected from twenty melon farms in RN and in each one, three areas were evaluated: 1. Very low productivity area; 2. another with a one-year-production; 3. One reference area and natural vegetation (Caatinga). Soils samples were analyzed for chemical parameters of soil fertility. Soils samples from Pau Branco region presented smaller values of pH, Ca, Mg, P, K and Na, comparing to the samples in Baraúna region. According to the results obtained in this study it is recommended to perform a better fertilizer management for the referred areas aiming to obtain an adequate growth and development of the melon plants.

Keywords: nutrients availability, soil organic matter, soils salinity.

INTRODUÇÃO

O município de Mossoró-RN, tem se destacado como um pólo importante na agricultura irrigada voltada à exportação, principalmente para o mercado Europeu. Destacam-se como principais culturas o melão, banana, manga, abacaxi, melancia, mamão, dentre outras em expansão. No município de Mossoró e região, estima-se uma área cultivada com estas culturas de 20.000 ha, dos quais 12.000 ha são cultivadas com diversas variedades de melão.

Na agricultura irrigada desenvolvida na nossa região são utilizadas tecnologias consideradas de ponta desde a semente até o manejo de produção e pós-colheita. Pelo uso intensivo de tecnologias, o melão potiguar tem se colocado como o melhor fruto produzido no Brasil.

Apesar do uso de alta tecnologia no sistema de produção, notadamente do melão, tem sido observado atualmente diminuições significativas da produtividade desta cultura. À medida que se aumenta o tempo de cultivo de uma determinada área inicia um processo de declínio de produtividade, por ocorrer deterioração das características físicas, químicas e biológicas dos solos cultivados.

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi estudar a disponibilidade de nutrientes em solos cultivados com a cultura do melão.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi desenvolvido em diversas áreas de cultivo de melão nos municípios de Pau Branco e Baraúnas.

Foram selecionadas 20 fazendas de produção de melão que possuíam uma área com cobertura natural (vegetação de caatinga). De cada fazenda escolhida foram selecionadas duas áreas cultivadas pela primeira vez e outra que tem apresentado problemas de produtividade.

Nas três áreas escolhidas, foram coletadas amostras de solo na profundidade de 0-20 cm de forma aleatória. As amostras de solo foram submetidas a secagem, destorroamento e peneiramento em malha de 2mm.

Nas amostras coletadas foram realizadas análises de rotina para avaliação das características químicas (pH, Na, carbono, P, Ca, Mg, K, N), de acordo com EMBRAPA (1997) e biológicas (biomassa microbiana) conforme (DUDA et al. 2003; ANDERSON, 1989).

O delineamento adotado foi inteiramente casualizado, com arranjo dos tratamentos em fatorial 20x3, com 3 repetições. Foi realizado análise de variância e teste Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os menores valores de pH, Ca, P e Na foram observados em Pau Branco, comparativamente às coletadas na região de Baraúna (Figura 1). No município de Pau Branco, o valor médio do pH

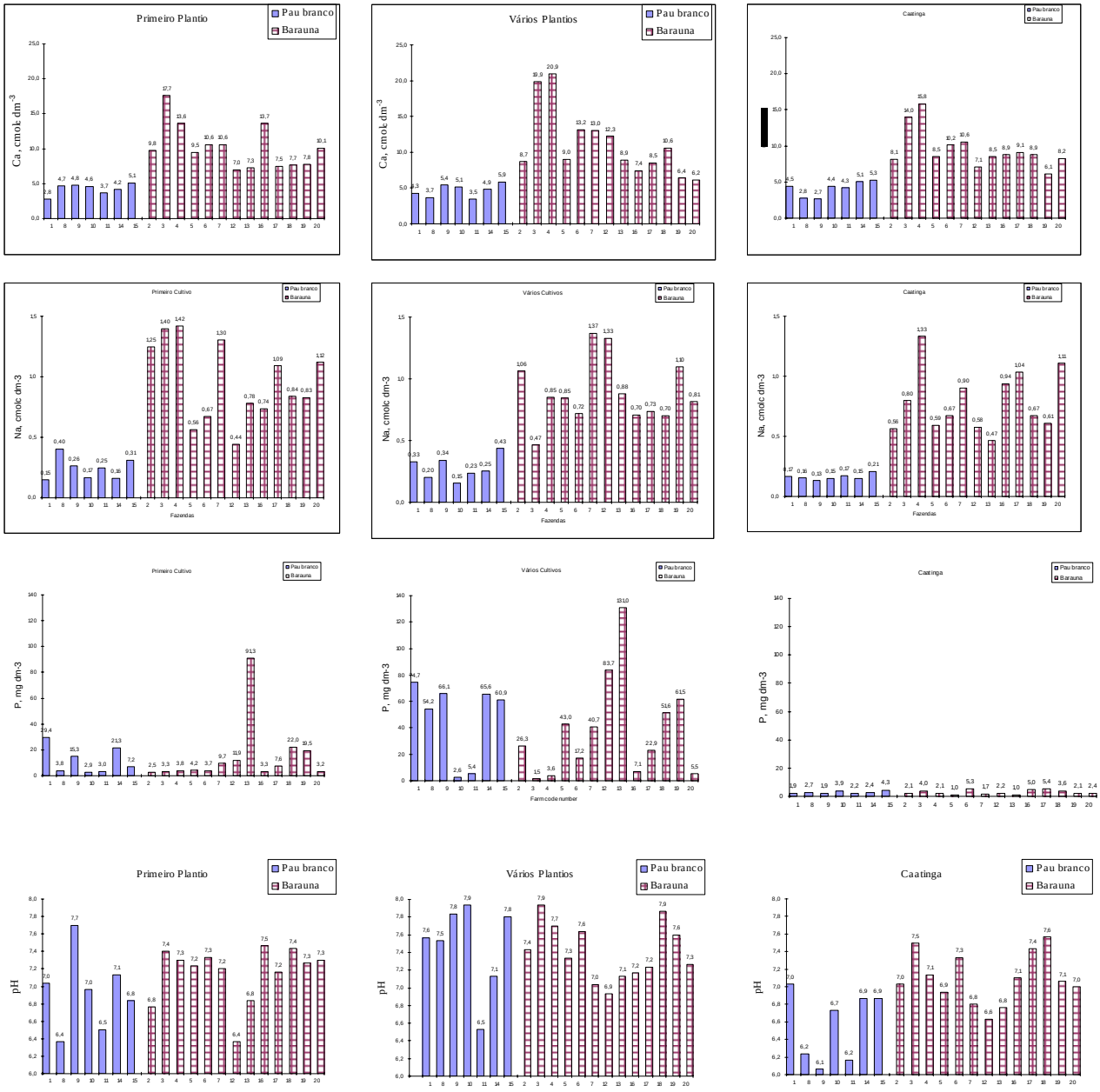


Figura 1 pH do solo, Ca, Na e P disponíveis nas diferentes fazendas e 3 históricos de uso do solo

do solo foi 6,6, enquanto em Baraúna o pH foi 7,1. Quanto ao valor de Ca, na região de Pau Branco observou-se um valor médio de 4,12 $cmol_c\ dm^{-3}$. Já em Baraúna, o valor médio observado foi mais do que o dobro 9,52 $cmol_c\ dm^{-3}$. Em relação ao Na, também observou-se o mesmo. No município de Baraúnas o valor de Na foi quase 3 vezes maior que o observado em Pau Branco. Estes resultados demonstram a grande variabilidade nos teores dos elementos estudados comparando-se as duas regiões. Os elevados valores de Ca observados na região de Baraúnas podem trazer problemas de disponibilidade de P para as culturas.

Mais preocupante são os elevados valores de Na nas amostras de solos coletadas em fazendas de Baraúnas. Elevados teores de Na podem implicar em salinização do solo que pode

prejudicar o crescimento das plantas, além de poder causar problemas de formação de camadas adensadas de solo dificultando o crescimento do sistema radicular das plantas. Diante dos resultados obtidos, é pertinente que seja realizada um manejo da adubação diferenciada nas regiões estudadas, visando propiciar condições mínimas necessárias para o crescimento e desenvolvimento das plantas de melão.

Quanto ao efeito do tipo de uso do solo, pode-se perceber que quando o solo não estava sendo utilizado para cultivo com a cultura do melão (Caatinga), o mesmo apresentava os menores valores de pH, Ca, P, Na e K (Tabela 1). A partir do momento que começa a ocorrer o cultivo do solo, os valores das variáveis citadas aumentam o que no caso do pH, Ca, Na e K, podem proporcionar diminuição da fertilidade do solo pela possibilidade de formação de solos salinos com o tempo de cultivo.

No caso do carbono orgânico do solo (C) e nitrogênio total do solo (N), os maiores valores são observados no solo não cultivado (Caatinga). Este resultado revela que com o aumento do tempo de uso do solo, ocorre um aumento da decomposição da matéria orgânica do solo. A ocorrência deste fato pode propiciar sérios problemas futuros tendo em vista que a matéria orgânica do solo é fundamental para melhoria das características físicas, químicas e biológicas do solo.

Tabela 1 Características químicas do solo sob diferentes usos

	Primeiro Cultivo	Vários Cultivos	Caatinga	CV (%)
pH	7,1 b	7,4 a	6,9 c	1,73
Ca ($cmol_c\ dm^{-3}$)	8,1 b	8,9 a	7,6 c	9,64
P ($mg\ dm^{-3}$)	13,5 b	41,3 a	2,9 c	32,6
Na (cmolc dm-3)	0,71a	0,68 a	0,57 b	24,1
K ($cmol_c\ dm^{-3}$)	0,62 a	0,56 b	0,50 c	19,5
C ($g\ kg^{-1}$)	2,3 a	1,8 b	2,8 a	44,2
N ($g\ kg^{-1}$)	1,5 ba	1,4 b	1,6 a	21,6

LITERATURA CITADA

ANDERSON, T.H.; DOMSCH, K.H. Ratio of microbial biomass to the total organic carbon in arable soils**. Soil Biology and Biochemistry**, v.21, p.471-479, 1989.

DUDA, Gustavo Pereira, GUERRA, José Guilherme Marinho, MONTEIRO, Marcela Teixeira et al. Leguminosas herbáceas perenes como cobertura viva do solo e seu efeito no C, N e P da biomassa microbiana. **Sci. agric**. (Piracicaba, Braz.), jan./mar. 2003, vol.60, no.1, p.139-147.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Manual de métodos de análises de solo**. Brasília: EMBRAPA Comunicação para Transferência de Tecnologia; Rio de Janeiro:

EMBRAPA, CNPS, 1997. 212p.EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. **Manual de Análises químicas de solos, plantas e fertilizantes**. Rio de Janeiro. 1999. 370p.

WOLF, B. Improvents in the azomethine-H method for determination of boron. **Communications in Soil Science and Plant Analysis.** New Delhi, v. 5, p. 39-44, 1974.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq e a UFERSA pela bolsa concedida.

Ao laboratório de análise de solo, água e planta da UFERSA pela disponibilização da estrutura para realização das análises.

Uso do silício como indutor de resistência no meloeiro contra a mosca minadora *Liriomyza trifolii* (Diptera: Agromyzidae)

Walberto Borges de Abreu[1]; Carlos Henrique Feitosa Nogueira[1]; Karla Diana da Silva Sombra[1]; Elton Lucio Araujo[1]; Luciano Pacelli Medeiros de Macedo[1]

[1]Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Km 47 – BR 110, Cx. Postal 137 - CEP, 59625 -900 – Mossoró/RN

RESUMO

Com o objetivo de avaliar a influência de diferentes dosagens de silício (Si) como indutor de resistência ao meloeiro contra o ataque da mosca minadora *Liriomyza trifolii*, as seguintes dosagens de silício foram testadas: T1- 0,25 g, T2- 0,50 g, T3- 0,75 g, T4- 1,00 g, T5- 1,25g, diluídos em 100 mL de água destilada, sendo a testemunha T6 somente água destilada. Foram realizados dois ensaios. No 1° as concentrações foram pulverizadas nas folhas e no 2° ensaio as concentrações eram fornecidas ao substrato, sendo 40 mL da solução para cada repetição. A primeira aplicação foi realizada no momento do transplantio, sendo novamente aplicada a cada quatro dias, totalizando cinco aplicações. Posteriormente, as mudas foram infestadas pela mosca minadora durante uma hora. No 1° ensaio foi verificado que houve uma diminuição no número de larvas com o aumento das concentrações, porém não houve influência na formação dos pupários e nos adultos emergidos. No 2° ensaio constatou-se que no tratamento T5, não houve formação de pupários, pois as larvas morreram nas folhas. No tratamento T4, constatou-se uma baixa viabilidade pupal.

Palavras-chave: *Cucumis melo*, *Liriomyza trifolii*, Resistência de plantas.

Silicon usage as a resistance inducer in melon against the leafminer *Liriomyza trifolii* (Diptera: Agromyzidae)

ABSTRACT

Aiming to evaluate the influence of different doses of silicon (Si) as a resistance inducer in melon plants against the leafminer *Liriomyza trifolii*, the following doses were tested: T1- 0,25 g, T2- 0,50 g, T3- 0,75 g, T4- 1,00 g, T5- 1,25g, diluted in 100 mL of distilled water, being the control T6 only distilled water. Two experiments were carried out. In the 1st the concentrations were sprayed on the leaves, and in the 2nd they were supplied in the substrate, using 40 mL of solution for each replication. The first application was performed in the transplanting moment, being applied again each four days, totalizing five applications. Subsequent, the seedlings were infested by the

leafminer for an hour. In the 1st experiment, it was verified a reduction in the larvae number with the increasing of concentration, but it had no influence in the puparia development and emerged adults. In the 2nd experiment, it was verified that in T5 treatment the larvae did not became pupae, because they died inside the leaves. In T4 treatment, it was verified a low pupae viability.
Keywords: *Cucumis melo*, *Liriomyza trifolii*, Plant resistance.

INTRODUÇÃO

Apesar do cultivo do meloeiro ser uma das atividades agrícolas mais tecnificadas do Rio Grande do Norte, essa cultura vem sofrendo sérios danos devido aos elevados índices de infestação da mosca minadora *Liriomyza trifolii* (Diptera: Agromyzidae), praga que através do seu alto potencial de reprodução e infestação nas áreas cultivadas, proporciona queda na produção e qualidade dos frutos do meloeiro, além de ser considerado o principal entrave para a produção de melão na região de Mossoró-Assu (RN), estando presente em 100% das áreas produtoras de melão (ARAUJO, 2005).

Alguns elementos minerais como o silício, quando disponíveis em abundância na solução do solo, podem conferir resistência ao ataque de insetos herbívoros e ao desenvolvimento e penetração das hifas dos fungos nos tecidos vegetais (MAYRSCHNER, 1995). A silificação da epiderme impede a penetração e a mastigação pelos insetos, devido ao endurecimento da parede das células vegetais (MALAVOLTA, 1980)

Este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da aplicação de silício como indutor de resistência em plantas de meloeiro ao ataque da mosca minadora.

MATERIAL E MÉTODOS

Os trabalhos foram realizados no Laboratório de Entomologia Aplicada da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA). As dosagens de silício avaliadas foram: T1 - 0,25g, T2 - 0,50g, T3 - 0,75g, T4 - 1,00g, T5 - 1,25g, diluídos em 100 mL de água destilada, sendo a testemunha T6 somente água destilada. Inicialmente foram produzidas mudas em bandejas de isopor, onde durante o transplantio para vasos de polietileno (300 mL) foi realizada a 1ª aplicação, sendo repetida a cada quatro dias, totalizando cinco aplicações, onde posteriormente as mudas foram oferecidas aos adultos da mosca minadora em gaiolas de criação (0,50 x 0,50 x 0,50 m). Foram realizados dois ensaios. No 1° as concentrações foram pulverizadas nas folhas e no 2°, as concentrações foram fornecidas ao substrato, sendo oferecidos 40 mL da solução para cada planta. Foram contabilizados as larvas, os pupários e adultos obtidos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No 1° ensaio foi verificado que houve uma diminuição no número de larvas com o aumento das concentrações, porém não houve influencia na formação dos pupários e nos adultos emergidos.

TRATAMENTO	N° LARVAS	N° PUPÁRIOS	N° ADULTOS
T1	**13,5**	**13,5**	**13,5**
T2	**12**	**12**	**11,8**
T3	**8,5**	**8**	**8**
T4	**8,3**	**8,2**	**8**
T5	**7,5**	**7,3**	**7,2**
T6	**16,8**	**15,7**	**15,5**

TABELA 1 – Número médio de larvas, pupários e adultos da mosca minadora por tratamento, após as concentrações serem pulverizadas nas folhas

No 2° ensaio constatou-se que no tratamento T5, não houve formação de pupários, pois todas as larvas morreram nas folhas. No tratamento T4, constatou-se uma baixa viabilidade pupal, diferindo dos demais tratamentos, que não apresentaram resposta à indução da resistência pelo silício.

TRATAMENTO	N° LARVAS	N° PUPÁRIOS	N° ADULTOS
T1	**14,7**	**13,8**	**13,8**
T2	**12,3**	**12,2**	**12,2**
T3	**9,2**	**8,8**	**8,7**
T4	**9,5**	**6,3**	**3,2**
T5	**8,5**	**0**	**0**
T6	**14,8**	**14,7**	**14,5**

TABELA 2 – Número médio de Larvas, pupários e Adultos da mosca minadora por tratamento, após as concentrações serem fornecidas junto ao substrato.

LITERATURA CITADA

ARAUJO, E.L.(Resp.). **Alerta fitossanitário:** mosca minadora. Natal: Secretaria da Agricultura da Pecuária e da Pesca, 2005. (Folder).

MALAVOLTA, E. **Elementos de Nutrição Mineral de plantas**. Piracicaba: Agronômica Ceres, 1980. 251 p.

MAYRSCHNER, H. **Mineral nutrition of higher plants**. 2. Ed. London: Academic Press, 1995. 889 p.

Fontes e doses de fósforo na produção de porta-enxertos de tamarindeiro

Ylana Cláudia Medeiros Paula[1]; Vander Mendonça[2] Thaiza Mabelle de Vasconcelos Batista[1]; Mauro da Silva Tosta[3]; Gleidson Bezerra de Góes[1] e Katchen Julliany Pereira Silva[1]

[1]Universidade Federal Rural do semi-árido (UFERSA) - BR 110 - Km 47 Bairro Pres. Costa e Silva - CEP 59625-900 - Mossoró /RN- Departamento de Ciências Vegetais, Bolsistas do PIBIC/CNPq - Graduando (as) do Curso de Agronomia na UFERSA - BR 110 - Km 47 Bairro Pres. Costa e Silva- CEP 59625-900 - Mossoró - Rio Grande do Norte thaizamabelle@hotmail.com; ylana-claudia@hotmail.com; gleidsongoes@yahoo.com.br; katchenjulliany@hotmail.com [2]Eng. Agrônomo, Bolsista de produtividade do CNPq e Dr. Prof. Adjunto da UFERSA – vander@ufersa.edu.br; [3]Eng. Agrônomo, Pós-graduando na UFERSA, Bolsista do CNPq – maurosilvatosta@yahoo.com.br

RESUMO

Com o objetivo de avaliar a formação de porta-enxertos de tamarindeiro adubados com fósforo. Foram testadas três fontes de fósforo (superfosfato triplo, superfosfato simples e MAP - fosfato monoamônico) e cinco doses (0; 2,5; 5,0; 7,5; e 10 kg/m³). Foi utilizado o delineamento experimental em blocos ao acaso em esquema fatorial 3 (fontes) x 5 (doses) com 4 repetições e dez plantas por parcela. Após 110 dias da semeadura avaliou-se, altura da muda (cm); número de folha/muda, diâmetro do colo (mm), massa seca da parte aérea, da raiz e total (g/muda). Houve resposta positiva e significativa dos porta-enxertos de tamarindeiro à aplicação do fertilizante fósforo e das fontes. A fonte superfostato triplo como fonte promoveu melhores resultados quando comparado com as demais.

Palavras-Chaves: *Tamarindus indica* L. superfosfato triplo, superfosfato simples e MAP.

Sources and doses of phosphate in the Tamarind's rootstock production

ABSTRACT

With the objective to evaluate the Tamarind's rootstock formation fertilized with phosphate. Were tested three sources of phosphate (triple super phosphate, simple super phosphate and MAP- mono ammonic phosphate) and five dose (0; 2,5; 5,0; 7,5; e 10 kg/m^3). Was used the randomized blocks design using the factorial scheme (three sources and five dose) with 4 repetitions and ten plants per plot. 110 days after the planting was evaluate, seedling's height (cm); number of leaves/seedling, base's diameter (mm), the top dry mass, of roots and total (g/seedling). It had a significant and positive answer from tamarind's rootstocks under phosphate and sources application. The source triple super phosphate as source promoted the best results when compared with the other ones.

Keywords: *Tamarindus indica* L. triple super phosphate, simple super phosphate and MAP.

INTRODUÇÃO

O tamarindeiro (*Tamarindus indica* L) e uma frutífera que se desenvolve bem nos mais diversos tipos de solo, até mesmo nos mais degradados (Gurjão, 2006). É uma cultura ideal para regiões semi-árida, em especial aquelas regiões com eminência de seca prolongada como ocorre na região semi-árida do nordeste brasileiro.

A formação de mudas constitui-se numa etapa crucial do processo de produção e pode possibilitar aos agricultores a obtenção, em viveiro, de plantas com melhor performance para suportar as condições adversas de campo. Expressivos aumentos no crescimento e qualidade de mudas podem ser alcançados através da fertilização mineral, com reflexos no melhor desenvolvimento, na precocidade e na maior sobrevivência em campo (Barbosa, 2003).

Na fertilização do substrato, destaca-se a importância do fósforo. Quando esse nutriente encontra-se ausente no substrato, ou não é fornecido na adubação em quantidade suficiente, o sistema radicular apresenta-se pouco desenvolvido, especialmente as raízes secundárias, reduzindo a capacidade de absorção de água e nutrientes, o que poderá ser limitante ao desenvolvimento das mudas recém-plantadas no campo (Malavolta, 1980).

Assim o presente trabalho objetivou avaliar o desenvolvimento de porta-enxertos de tamarindeiro sob diferentes fontes e dosagens de fósforo.

MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio experimental foi conduzido em viveiro de produção de mudas, coberto com tela de 50% de sombra, da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA). O delineamento experimental adotado foi o de blocos completos casualizados em esquema fatorial 3 (fontes de fósforo) x 5 (doses), quatro repetições, sendo cada parcela com dez plantas por unidade experimental. Os tratamentos constaram fontes de adubo fosfatado (superfosfato triplo - ST; superfosfato simples - SS; e fosfato monoamônico - MAP) de doses de adubo (0; 2,5; 5,0; 7,5; e 10 kg/m³) no substrato. O experimento foi conduzido em sacos de plástico preto, com capacidade de 0,8L de volume, preenchido com terra de barranco (75%) e esterco bovino curtido (25%). A aplicação dos tratamentos foi realizada toda de uma vez, ao preparar o substrato. Foi utilizada duas sementes de tamarindeiro por recipiente, após a emergência foi feito o desbaste deixando apenas uma planta por sacola.

Após 110 dias foi avaliado o diâmetro do colo; comprimento da parte aérea; número de folhas; comprimento do sistema radicular; massa seca da parte aérea, do sistema radicular e total. A massa seca da parte aérea e da raíz foram obtidas após a matéria fresca da planta ter sido submetida a secagem em uma estufa a temperatura de 65ºC. Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias dos dados foram submetidas ao teste de regressão (Gomes, 2000). As análises

foram realizadas pelo programa computacional Sistema para Análise de Variância - SISVAR (Ferreira, 2000).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a Figura 1 o aumento das doses do adubo fosfatado no substrato promoveu uma linear decrescente, para o diâmetro do colo dos porta-enxertos de tamarindeiro, com o aumento das doses de fósforo, valor máximo estimado foi de 3,83mm na ausência da adubação; independente da fonte do adubo fosfatada utilizada.

A resposta do aumento da adubação fosfatada teve um efeito polinomial quadrático para o aumento das doses de fósforo no substrato para todas as fontes utilizadas, conforme é observado na Figura 2. Para o MAP o máximo valor estimado foi de 49,36 cm com dose máxima estimada de 3,91 kg\m³; enquanto a dose de SS máxima estimada de 6,93 kg\m³ promoveu uma altura da muda máximo estimado de 51,40 cm; para o ST a altura máxima estimada foi de 52,85cm com dose máxima estimada de 5,93 kg\m³.

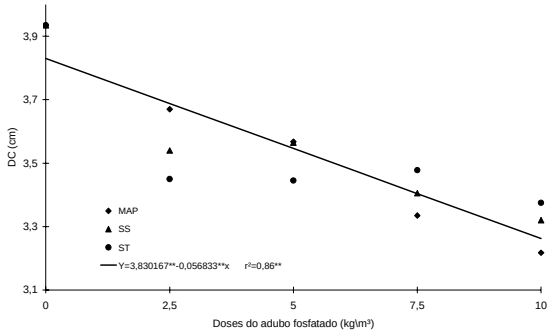


FIGURA 1 - Efeito de fontes e doses do adubo fosfatado no diâmetro do colo (DC) de porta-enxertos de tamarindeiro. Mossoró - RN, 2008.

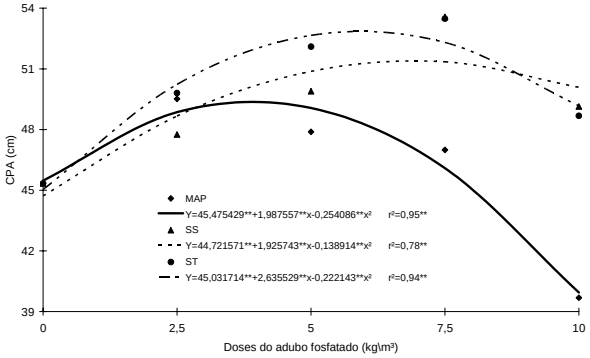


FIGURA 2 - Efeito de fontes e doses do adubo fosfatado no comprimento da parte aérea (CPA) de porta-enxertos de tamarindeiro. Mossoró - RN, 2008.

A resposta à adubação fosfatada para o número de folhas teve um comportamento linear decrescente quando foi utilizado o MAP como fonte, tendo seu valor máximo estimado em torno de 19 folhas na ausência do adubo, conforme a Figura 3. O aumento das doses SS no substrato obedeceu a um comportamento polinomial quadrático, tendo seu máximo valor estimado em torno de 21 folhas a dose máxima estimada de 5,81 kg\m³ deste adubo. Quando foi utilizado o ST como fonte a resposta para o aumento das doses foi linear crescente, tendo seu máximo valor estimado de 22 folhas por planta, com a dose máxima utilizada no presente trabalho. O comprimento do sistema radicular teve um comportamento linear crescente com o aumento da adubação fosfatada no substrato, tendo como fonte o superfosfato triplo, tendo seu valor máximo estimado, 27,15cm com a utilização de 8 kg\m³ deste adubo (Figura 4). Não foi verificado nenhum efeito dos tratamentos

quando foi utilizado a o fosfato monoamônico e o superfosfato triplo como fonte da adubação fosfatada no substrato para formação de porta-exertos de tamarindeiro.

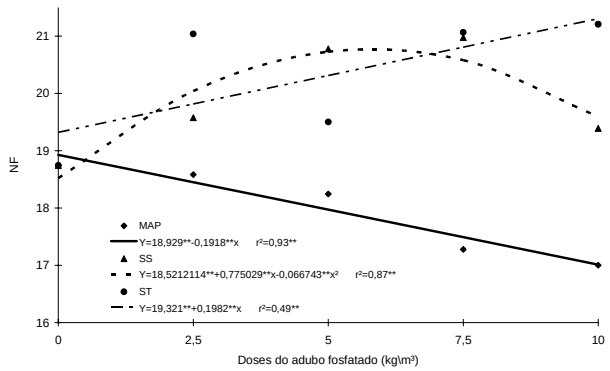


FIGURA 3 - Efeito de fontes e doses do adubo fosfatado no número de folhas (NF) de porta-enxertos de tamarindeiro. Mossoró - RN, 2008.

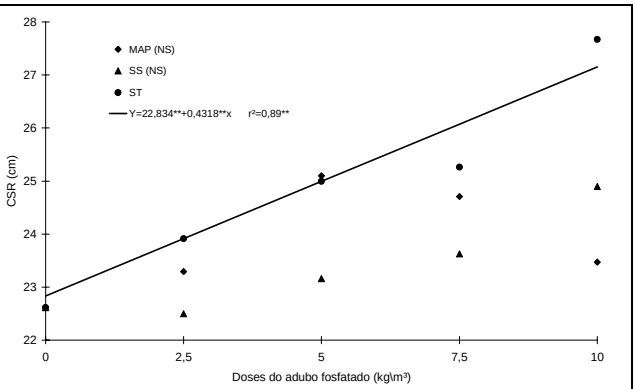


FIGURA 4 - Efeito de fontes e doses do adubo fosfatado no comprimento do sistema radicular (CSR) porta-enxertos de tamarindeiro. Mossoró - RN, 2008.

De acordo com a Figura 5 é observada uma resposta polinomial para o aumento da adubação fosfatada no substrato, quando foi utilizada como fonte o superfosfato triplo, tendo seu máximo valor estimado 2,54 g\muda de tamarindeiro com a dose máxima estimada de 7,07 kg\m³ de ST. No gráfico também é verificada uma resposta linear decrescente com o aumento das doses de fosfato monoamônico no substrato, tendo seu valor máximo estimado, de 2,19 g\muda, na ausência da adubação fosfatada; não foi verificado nenhum efeito das doses do superfosfato simples no substrato na produção da massa seca das mudas de tamarindeiro. O aumento da adubação fosfatada promoveu um incremento linear crescente para a massa seca do sistema radicular, quando foi utilizada como fonte o superfosfato simples e o triplo, não havendo incremento quando foi utilizada doses de fosfato monoamônico (Figura 6). A maior dose do adubo fosfatado utilizada (10 kg\m³) proporcionam valores de 0,94g e 0,89g\muda de tamarindeiro, para o superfosfato simples e o triplo, respectivamente.

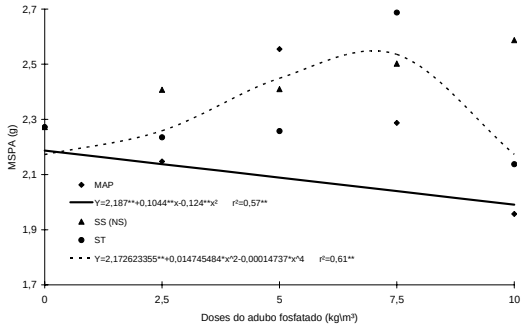


FIGURA 5 - Efeito de fontes e doses do adubo fosfatado na massa seca da parte aérea (MSPA) de porta-enxertos de tamarindeiro. Mossoró - RN, 2008.

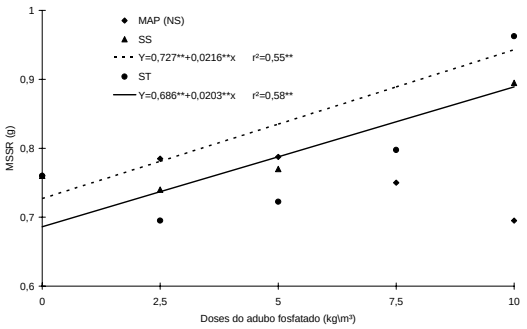


FIGURA 6 - Efeito de fontes e doses do adubo fosfatado na massa seca do sistema radicular (MSSR) de porta-enxertos de tamarindeiro. Mossoró - RN, 2008.

O aumento das doses de MAP no substrato proporcionou uma resposta polinomial quadrática para a variável massa seca total, tendo seu máximo valor estimado de 3,20g\muda com a dose máxima estimada de 4,11 kg\m³ de MAP; no entanto, para as demais fontes utilizadas não foi verificado efeito com o aumento das doses no substrato.

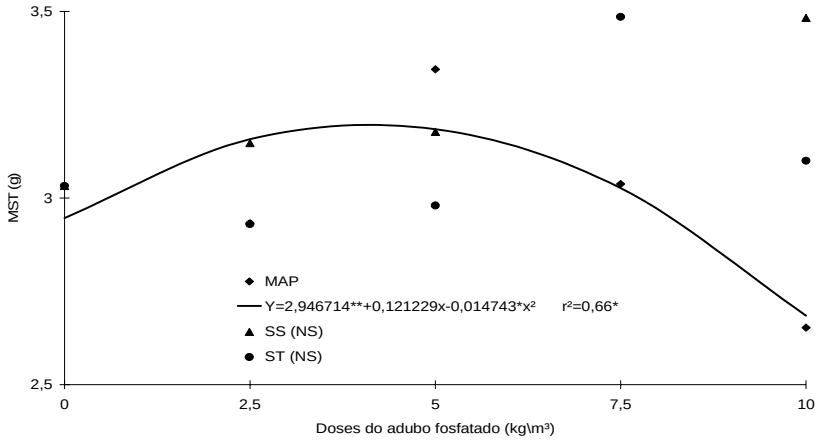


FIGURA 7 - Efeito de fontes e doses do adubo fosfatado massa seca total (MST) de porta-enxertos de tamarindeiro. Mossoró - RN, 2008.

Cardoso et al. (1992), utilizando fósforo (superfosfato simples) em aplicações em substrato nas doses (1,25; 2,5 e 5,0 kg m^{-3} de substrato) também constataram incrementos na altura das plantas, matéria seca da parte aérea de mudas de cafeeiro 'Mundo Novo' e 'Catuaí produzidas em tubetes. Em mudas de gravioleira Souza et al. (2003) observaram que a utilização de vermicomposto com o fertilizante superfosfato simples na dose 5 $kg.m^{-3}$ de substrato promoveram aumentos no número de folhas, diâmetro do caule, peso da matéria seca de raízes e caule.

Houve resposta positiva e significativa dos porta-enxertos de tamarindeiro à aplicação do fertilizante fósforo e das fontes. A fonte superfostato triplo como fonte promoveu melhores resultados quando comparado com as demais.

.

LITERATURA CITADA

BARBOSA, Z.; SOARES, I.; CRISÓSTOMO, L. A. Crescimento e absorção de nutrientes por mudas de gravioleira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 25, n. 3, p. 519-522, 2003.

CARDOSO, E. L; ALVARENGA, G.; CARDOSO, M. M. de.; CARVALHO, J. G. de. Efeito de doses de superfosfato simples em substrato, sobre o desenvolvimento de mudas de cafeeiro (*Coffea arabica* L.) “Mundo Novo” e “ Catuaí”. **Ciência e Prática**, Lavras, v.16, n. 1, p. 35-38, 1992.

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.

GOMES, F.P. **Curso de estatística experimental**. 14.ed. Piracicaba: USP, 2000: 477p.

GURJÃO, Kátia Cristina de Oliveira. **Desenvolvimento, armazenamento e secagem e Tamarindo (*Tamarindus indica* L.).** 2006.143f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Departamento de Ciências Agrárias. Universidade Federal da Paraíba – PB.

MALAVOLTA, E. **Nutrição mineral de plantas**. Piracicaba: Pioneira, 1980. 251 p.

SOUZA, C. A. S.; CORRÊA, F. L. de. O.; MENDONÇA, V.; CARVALHO, J. G. de. Crescimento de mudas de gravioleira (*Anonna muricata* L.) em substrato com superfosfato simples e vermicomposto. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal -SP, v. 25, n.3: 453-456. 2003.

Produção de porta-enxertos de tamarindeiro com utilização de diferentes fontes e doses de potássio

Ylana Cláudia Medeiros Paula[1]; Vander Mendonça[2] Thaiza Mabelle de Vasconcelos Batista[1]; Mauro da Silva Tosta[3]; Gleidson Bezerra de Góes[1] e Lenilton Alex de Araújo Oliveira[1]

[1]Universidade Federal Rural do semi-árido (UFERSA) - BR 110 - Km 47 Bairro Pres. Costa e Silva - CEP 59625-900 - Mossoró /RN- Departamento de Ciências Vegetais, Bolsistas do PIBIC/CNPq - Graduando (as) do Curso de Agronomia na UFERSA - BR 110 - Km 47 Bairro Pres. Costa e Silva- CEP 59625-900 - Mossoró - Rio Grande do Norte thaizamabelle@hotmail.com; ylana-claudia@hotmail.com; gleidsongoes@yahoo.com.br; leniltonalex@hotmail.com [2]Eng. Agrônomo, Bolsista de produtividade do CNPq e Dr. Prof. Adjunto da UFERSA – vander@ufersa.edu.br; [3]Eng. Agrônomo, Pós-graduando na UFERSA, Bolsista do CNPq – maurosilvatosta@yahoo.com.br

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar a formação de porta-enxertos de tamarindeiro adubados com diferentes fontes e doses de potássio. O delineamento experimental adotado foi o de blocos completos casualizados, no esquema fatorial 2 x 5, com cinco tratamentos e quatro repetições sendo cada parcela com dez plantas úteis. Foram testadas duas fontes de adubo potássico (sulfato de potássio e cloreto de potássio) e 5 doses (0; 2,5; 5; 7;5; e 10 kg\m³) no substrato. Após 110 dias da semeadura avaliou-se, para cada experimento, altura da muda (cm); número de folha/muda, diâmetro do colo (mm), massa seca da parte aérea, da raiz e total (g/muda). Para produção de porta-enxertos de tamarindeiro vigorosos pode ser utilizado 3,39 kg\m³ de sulfato de potássio na composição do substrato.

Palavras-Chaves: *Tamarindus indica* L., cloreto de potássio e sulfato de potássio.

Production of tamarind´s rootstocks using different sources and potassium doses

ABSTRACT

The objective of this work were evaluating the formation of tamarind´s rootstocks fertilized with different sources and doses of potassium. The experimental design utilized were the completity randomized blocks, in the factorial scheme 2 x 5, with five treatments and four repetitions being each parcel with ten useful plants. Two sources of potassium fertilizer were tested (potassium sulfate and potassium chloride) and 5 doses (0; 2,5; 5; 7;5; and 10 kg\m³) in the substrate. After 110 days of the sowing were evaluated, for each experiment, seedling height (cm); number of leaves, diameter of stem (mm), roots, aerial and total dry matter (g/seedling). For the production of a

vigorous Tamarind´s rootstock can be utilized 3,39 kg/m^3 of potassium sulfate in the substrate composition.
Keywords: *Tamarindus indica* L., potassium chloride and potassium sulfate

INTRODUÇÃO

A utilização do tamarindo dá-se, principalmente, a partir da polpa, no preparo de doces, sorvetes, licores, sucos concentrados e ainda como tempero para arroz, carne, peixe e outros alimentos (Gurjão et al., 2006).

Pesquisas são necessárias para maiores informações sobre a cultura e para um melhor aproveitamento industrial e racional da cultura. A formação de porta-enxertos representa uma etapa importante do processo de produção e pode possibilitar aos produtores a obtenção, em ambientes controlados, plantas com melhor desempenho para suportar as condições adversas de campo.

O P e o potássio são necessários ao desenvolvimento mais rápido de raízes e plântulas, aumentam a resistência aos rigores do inverno, melhoram a eficiência do uso da água e favorecem a resistência a diversas doenças (INSTITUTO DE POTASSA & FOSFATO, 1998).

O presente trabalho teve como objetivo determinar a melhor dose sulfato de potássio para produção de porta-enxertos de tamarindo.

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em um viveiro, coberto com tela de 50% de sombra, localizado no Campus da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), situada na cidade de Mossoró/RN. O delineamento experimental adotado foi o de blocos completos casualizados, no esquema fatorial 2 x 5, com cinco tratamentos e quatro repetições sendo cada parcela com dez plantas úteis. Foram testadas duas fontes de adubo potássico (sulfato de potássio e cloreto de potássio) e 5 doses (0; 2,5; 5; 7;5; e 10 kg\m³). O substrato utilizado no enchimento dos saquinhos para produção dos porta-enxertos foram a base de esterco bovino + solo, na proporção de 1:3 (v/v).

Foram avaliados os parâmetros após 110 dias da semeadura: comprimento da parte aérea (cm), diâmetro do colo (mm), altura da parte aérea, comprimento da raiz (cm), número de folhas, massa seca da raiz (g/muda), massa seca da parte aérea (g/muda) e massa seca total (g/muda). Os resultados foram submetidos à análise de variância e para as médias foi empregada a análise de regressão conforme recomendações de Gomes (2000). As análises de variância e de regressão serão feitas com o auxílio do programa estatístico SISVAR (Ferreira, 2000).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O diâmetro do colo teve uma resposta linear decrescente para o aumento das doses de cloreto de potássio, tendo seu valor máximo estimado de 3,47 mm, na ausência deste adubo; no

entanto, quando foi utilizado o sulfato de potássio a resposta foi quadrática para o aumento das doses do adubo potássico, tendo seu máximo valor estimado, 3,73mm, com 4,21 kg\m³ do substrato utilizado (Figura 1).

De acordo com a Figura 2 o aumento das doses de potássio promoveu um incremento linear decrescente para o comprimento da parte aérea dos porta-enxertos, quanto foi utilizada como fonte o cloreto de potássio onde a ausência do adubo promoveu uma altura máxima estimada de 42,79 cm. enquanto para o sulfato de potássio a resposta obedeceu um comportamento quadrático para o aumento das dose da fonte de potássio, onde o máximo valor estimado para esta variável foi de 42,09 cm, co a dose estimada de 3,81 kg\m³.

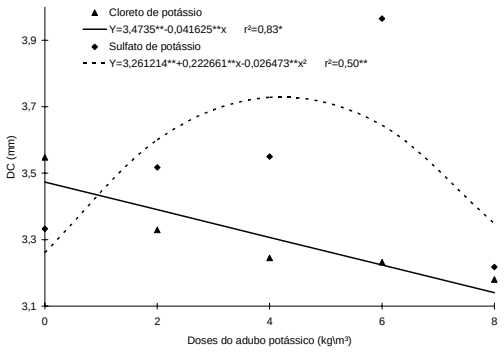


FIGURA 1 - Efeito de fontes e doses de adubo potássico no diâmetro do colo (DC) de porta-enxertos de tamarindeiro. Mossoró - RN, 2008.

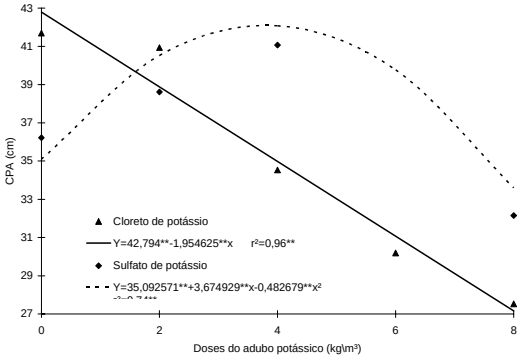


FIGURA 2 - Efeito de fontes e doses de adubo potássico no comprimento da parte aérea (CPA) de porta-enxertos de tamarindeiro. Mossoró - RN, 2008.

A resposta do aumento da adubação potássica foi linear decrescente, para a variável número de folhas, quando foi utilizado como fonte cloreto de potássio, no qual o máximo valor estimado foi de 9,88 por muda, com 0 kg\m³, de acordo com a Figura 3. Nesta Figura também é observado uma resposta quadrática para o aumento das doses de sulfato de potássio no substrato, tenho um número máximo estimado de folhas por muda, 17,84 com a utilização de 3,68 kg\m³ no substrato. O comprimento do sistema radicular teve um comportamento linear decrescente com o aumento da adubação potássica com sulfato de potássio no substrato para formação de mudas de cajueiro, tendo seu valor máximo estimado de 30,20cm na ausência do adubo (Figura 4). Já quando foi utilizado o sulfato de potássio a resposta para o aumento da doses foi quadrática, tendo o valor máximo estimado de 29,42cm, com a dose estimada de 5,97 kg\m³.

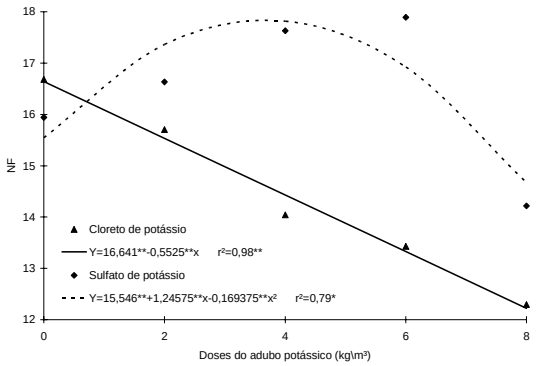


FIGURA 3 - Efeito de fontes e doses de adubo potássico no número de folhas (NF) de porta-enxertos de tamarindeiro. Mossoró - RN, 2008.

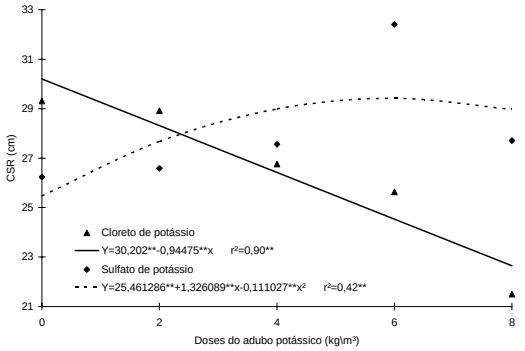


FIGURA 4 - Efeito de fontes e doses de adubo potássico no comprimento do sistema radicular (CSR) de porta-enxertos de tamarindeiro. Mossoró - RN, 2008.

O aumento da adubação potássica promoveu um incremento linear decrescente para a massa seca da parte aérea dos porta-enxertos quando foi utilizado o cloreto de potássio, na qual a ausência do adubo promoveu um valor estimado de 1,93 g\muda (Figura 5). Também é verificado uma resposta quadrática para o aumento das doses de sulfato de potássio no substrato, onde a máxima dose estimada de 2,94 kg\m³ promoveu um valor máximo estimado foi de 2,01g\muda. De acordo com a Figura 6 é observada uma resposta linear decrescente para o aumento da adubação potássica no substrato, independente da fonte do adubo potássico utilizado, onde o máximo valor estimado foi de 0,69 g sem a utilização de adubação potássica.

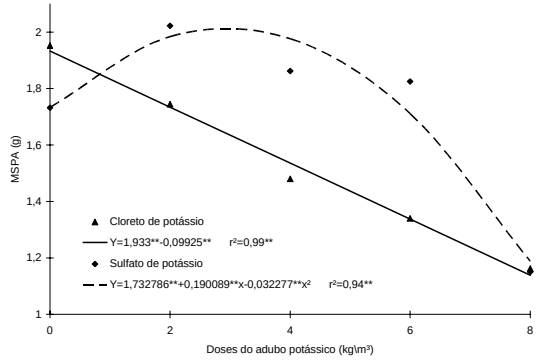


FIGURA 5 - Efeito de fontes e doses de adubo potássico na massa seca da parte aérea (MSPA) de porta-enxertos de tamarindeiro. Mossoró - RN, 2008.

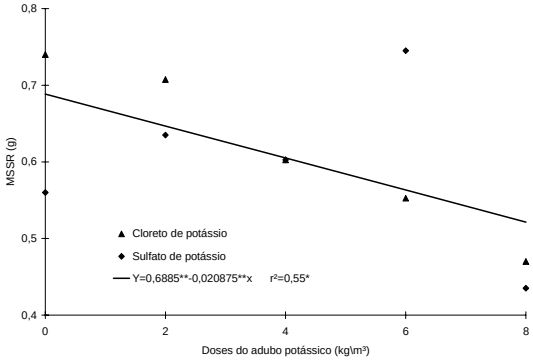


FIGURA 6 - Efeito de fontes e doses de adubo potássico na massa seca da raiz de porta-enxertos de tamarindeiro. Mossoró - RN, 2008.

Para massa seca total, a resposta ao aumento da adubação potássica no substrato também foi linear decrescente quando se utilizou cloreto de potássio para formação de porta-enxerto, a ausência de adubo potássico promoveu um valor estimado de 2,69 g, conforme esboço na Figura 7. Quando foi utilizado o sulfato de potássio a resposta ao aumentar as dose foi quadrática, tendo seu máximo valor estimado de 2,69g com a dose máxima estimada de 3,13 kg\m³. Segundo Mendonça et al. (2007) a adubação potássica promoveu um incremento na produção de porta-enxertos de sapotizeiro, proporcionando ganhos significativos na massa seca do sapotizeiro. Em mudas de

cajueiro anão-precoce, Lima et al. (2001), observou um aumento no peso da matéria seca da parte aérea e número de folhas com a aplicação do adubo potássico. A aplicação de potássio afetou de forma quadrática o desenvolvimento e a nutrição do maracujazeiro-amarelo, proporcionando um maior desenvolvimento e produção de massa seca das plantas de maracujazeiro.

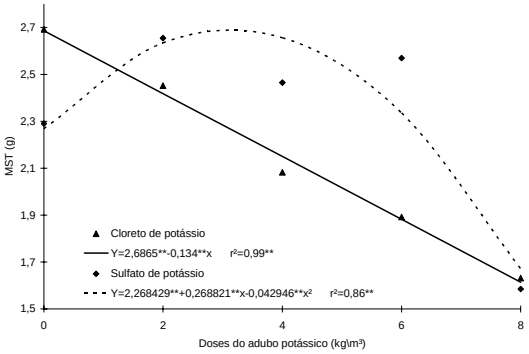


FIGURA 7 - Efeito de fontes e doses de adubo potássico na massa seca total (MST) de porta-enxertos de tamarindeiro. Mossoró - RN, de 2008.

Para uma melhor produção de porta-enxertos de tamarindeiro pode ser utilizado 3,39 kg\m³ de sulfato de potássio na composição do substrato.

LITERATURA CITADA

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.

GOMES, F.P. **Curso de estatística experimental**. 14. ed. Piracicaba: ESALQ/USP, 2000. 477p.

GURIJÃO, K.C.O.; BRUNO, R.L.A.; ALMEIDA, F.A.C.; PEREIRA, W.E. BRUNO, G.B. Desenvolvimento de frutos e sementes de tamarindo. **Revista Brasileira Fruticultura**, Jaboticabal, v.28 n.3, p.351-354, 2006.

LIMA, R.L.S.; FERNANDES, V.L.B.; OLIVEIRA, V.H.; HERNANDEZ, F.F.F. Crescimento de mudas de cajueiro-anão precoce CCP-76 submetidas à adubações orgânica e mineral. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 23, n. 2, p. 391-395, 2001.

MENDONÇA, V.; CORRÊA, F.L.O; PIO, R.; RUFINI, J.C.M; CARRIJO, E.P.; RAMOS, J.D. Superfosfato simples e cloreto de potássio na formação de porta-enxerto de sapotizeiro [*Manilkara zapota* (L.) Von Royen]. **Ciência e Agrotecnologia,** Lavras, v. 31, n. 1, p. 140-146, jan./fev., 2007.

INSTITUTO DA POTASSA & FOSFATO. **Manual internacional de fertilidade do solo**. 2. ed. Tradução e adaptação de A. S. Lopes. Piracicaba: Potafos, 1998. 177 p.

PRADO, R.M.; BRAGHIROLLI, L.F.; NATALE, W; CORRÊA, M.C.M.; ALMEIDA, E.V. Aplicação de potássio no estado nutricional e na produção de matéria seca de mudas de maracujazeiro-amarelo. **Revista Brasileira Fruticultura**, Jaboticabal, v. 26, n. 2, p. 295-299, Agosto 2004.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao CNPq pela concessão de auxílio financeiro através de Bolsas do PIBIC/CNPq, de Mestrado e de Produtividade em Pesquisa.

Diferentes fontes de adubação nitrogenada em cobertura na produção de porta-enxertos de tamarindeiro

Ylana Cláudia Medeiros Paula[1]; Vander Mendonça[2] Thaiza Mabelle de Vasconcelos Batista[1]; Mauro da Silva Tosta[3]; Gleidson Bezerra de Góes[1] e Katchen Julliany Pereira Silva[1]

[1]Universidade Federal Rural do semi-árido (UFERSA) - BR 110 - Km 47 Bairro Pres. Costa e Silva - CEP 59625-900 - Mossoró /RN- Departamento de Ciências Vegetais, Bolsistas do PIBIC/CNPq - Graduando (as) do Curso de Agronomia na UFERSA - BR 110 - Km 47 Bairro Pres. Costa e Silva- CEP 59625-900 - Mossoró - Rio Grande do Norte thaizamabelle@hotmail.com; ylana-claudia@hotmail.com; gleidsongoes@yahoo.com.br; katchenjulliany@hotmail.com [2]Eng. Agrônomo, Bolsista de produtividade do CNPq e Dr. Prof. Adjunto da UFERSA – vander@ufersa.edu.br; [3]Eng. Agrônomo, Pós-graduando na UFERSA, Bolsista do CNPq – maurosilvatosta@yahoo.com.br

RESUMO

Com o objetivo de avaliar a formação de porta-enxertos de tamarindeiro adubados com nitrogênio em cobertura, foi conduzido um experimento utilizando o delineamento experimental em blocos casualizados completos ao acaso no esquema fatorial 2 x 5, com 4 repetições e dez plantas por parcela. Foram testadas 2 fontes de nitrogênio (nitrato de amônio e uréia) e cinco doses de nitrogênio (0; 400; 800; 1.600; e 3.200 mg/dm^3) no substrato. Em cada aplicação de nitrogênio, foram adicionados 20 mL de solução de cada tratamento na forma de uréia contendo 45% de nitrogênio, sendo a aplicação repetida quatro vezes. Após 110 dias da semeadura avaliou-se altura da muda (cm); número de folha/muda, diâmetro do colo (mm), massa seca da parte aérea, da raiz e total (g/muda). Na formação de porta-enxertos de tamarindeiro pode ser utilizada uma solução com 2.667 mg\dm³ de N em cobertura, na forma de uréia.

Palavras-Chaves: *Tamarindus indica* L., adubação, propagação.

Differents sources of nitrogen adubation in the tamarind´s rootstock production

ABSTRACT - With the objective of evaluate the tamarind´s rootstocks formation in nitogen topdressing fertilization in Mossoró (RN), were made a experiment utilizing the completity randomized block design in a fatorial scheme 2x5, with 4 repetitions and ten plants per parcel. Were tested two sources of nitogen (ammoniun nitrate and ureia) and five doses of nitrogen (0; 400; 800; 1.600 and 3,200 mg/dm^3) in the substrate. In each nitrogen application, were adicioned 20 mL of the solution to each treatment in the urea form contend 45% of nitrogen, being the application repeated four times. After 110 days of the sowing, were evaluated the plants height (cm); number of leaves/seedling,

diameter of stem (mm), aerial, root and total dry matter (g/seedling). In the tamarind´s rootstock formation can be utilized the solution with 2,667 mg/dm^3 of nitogen topdressing fertilization, in the urea form.

Keywords: *Tamarindus indica* L., adubation, propagation.

INTRODUÇÃO

A importância do nitrogênio nas plantas e relatado pelo Instituto da Potassa & Fosfatos (1998), segundo o qual, o nitrogênio é essencial para o crescimento das plantas, pois é parte de cada célula viva. As plantas exigem grandes quantidades deste nutriente para seu desenvolvimento.

O fornecimento de N para as plantas geralmente é feito pela uréia, sulfato de amônio ou nitratos. A uréia é dividida em NH^+ e CO_2 pela urease e, este amônio pode ser absorvido pelas plantas ou microorganismos, adsorvido pelas partículas do solo ou oxidado a nitrato. O nitrato resultante desta reação ou fornecido via fertilizantes, pode ser lixiviado, de nitrificado ou absorvido (Menguel & Kirkby, 1987). Por ser elemento afetado por uma dinâmica complexa e que não deixa efeitos residuais diretos das adubações, o manejo adequado da adubação nitrogenada é dos mais difíceis (Raij, 1991).

Segundo Scivittaro et al., (2004) a uréia destaca-se entre as fontes comerciais de nitrogênio pela facilidade de acesso no mercado, menor custo por unidade de N, elevada solubilidade e compatibilidade para uso em mistura com outros fertilizantes. No entanto, é bastante suscetível a perdas por volatilização de amônia e apresenta efeito ácido no substrato.

Observou-se na literatura atual poucos trabalhos com produção de mudas de tamarindeiro, tendo como base a aplicação de nitrogênio. O objetivo deste trabalho foi avaliar a formação de porta-enxertos de tamarindeiro influenciados por diferentes fontes e doses de nitrogênio.

MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio experimental foi conduzido em viveiro de produção de mudas, coberto com tela de 50% de sombra, da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA). O delineamento experimental adotado foi o de blocos completos casualizados no esquema fatorial 2 x 5 com quatro repetições, tendo cada parcela dez plantas. Os tratamentos constaram de fontes (nitrato de amônio e uréia) e de doses de nitrogênio (0; 800; 1600; e 3200 mg\dm³) em solução aplicada em cobetura. Em cada adubação, foram aplicados 20 mL de solução por planta. Sendo repetido quatro vezes a cada sete dias. O experimento foi conduzido em sacos de plástico preto, com capacidade de 0,8L de volume, preenchido com terra de barranco (75%) e esterco bovino curtido (25%). Foram utilizadas duas sementes de tamarindeiro por recipiente, após a emergência foi feito o desbaste deixando apenas uma planta por sacola.

Após 110 dias da semeadura, foi avaliado o diâmetro do colo; comprimento da parte aérea; número de folhas; comprimento do sistema radicular; massa seca da parte aérea, do sistema radicular e total. Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias dos dados foram submetidas ao teste de regressão, conforme recomendações de Gomes (2000). As análises foram realizadas pelo programa computacional Sistema para Análise de Variância - SISVAR (Ferreira, 2000).

RESULTADOS E DISCUSÃO

De acordo com a Figura 1 a adubação nitrogenada promoveu um incremento linear crescente para o comprimento da parte aérea dos porta-enxertos, onde a dose máxima estimada promoveu uma altura máxima estimada de 29,95cm.

A resposta do aumento da adubação nitrogenada para a variável número de folhas, onde o máximo valor estimado foi de 9,89 folhas com a utilização de 3.200 mg\dm³ de N, de acordo com a Figura 2.

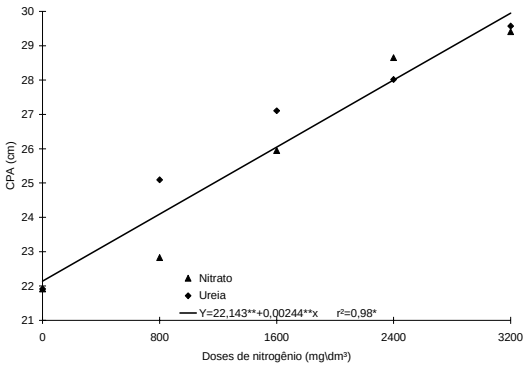


FIGURA 1 - Efeito de fontes e doses de nitrogênio no comprimento da parte aérea (CPA) de porta-enxertos de tamarindeiro. Mossoró - RN, 2008.

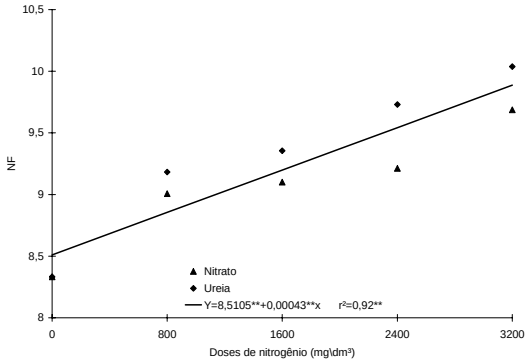


FIGURA 2 - Efeito de fontes e doses de nitrogênio no número de folhas (NF) portas-enxertos de tamarindeiro. Mossoró - RN, 2008.

O comprimento do sistema radicular teve um comportamento linear decrescente com o aumento da adubação nitrogenada, obtendo o valor máximo estimado de 40,22 cm na ausência da adubação nitrogenada no substrato (Figura 3).

A dose máxima do adubo nitrogenado promoveu os maiores valores da massa seca da parte aérea de porta enxertos de tamarindeiro, tendo uma resposta linear crescente para as duas fontes nitrogenadas utilizadas no presente trabalho, conforme esboço na Figura 4.

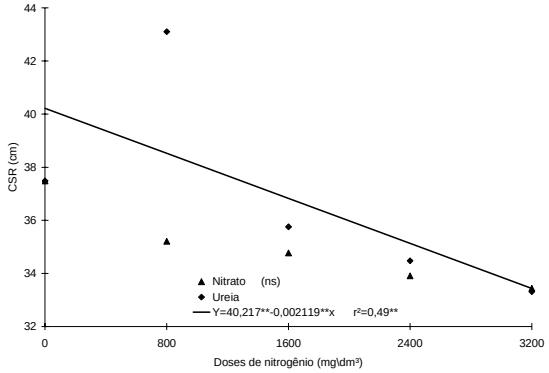


FIGURA 3 - Efeito de fontes e doses de nitrogênio no comprimento do sistema radicular (CSR) de porta-enxertos de tamarindeiro. Mossoró - RN, 2008.

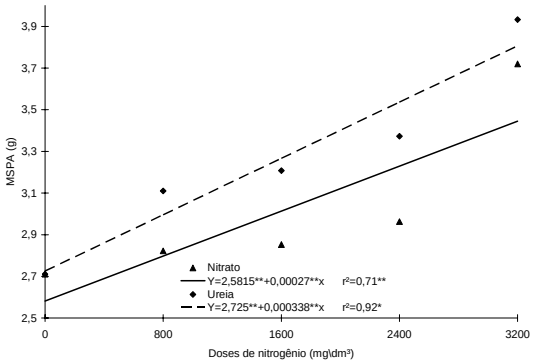


FIGURA 4 - Efeito de fontes e doses de nitrogênio na massa seca da parte aérea (MSPA) de porta-enxertos de tamarindeiro. Mossoró - RN, 2008.

De acordo com a Figura 5 é observada uma resposta linear crescente da massa seca do sistema radicular para o aumento da adubação nitrogenada no substrato, independente da fonte do adubo nitrogenado utilizado, onde o máximo valor estimado foi de 0,96 g\muda da massa seca do sistema radicular com uma solução de 3200 mg\dm³ de nitrogênio. Pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade a fonte uréia diferiu estatisticamente do nitrato para esta variável.

A dose máxima utilizada no presente trabalho promoveu uma massa seca total estimada de 5,09g , independente da fonte do adubo nitrogenada, conforme a Figura 6.

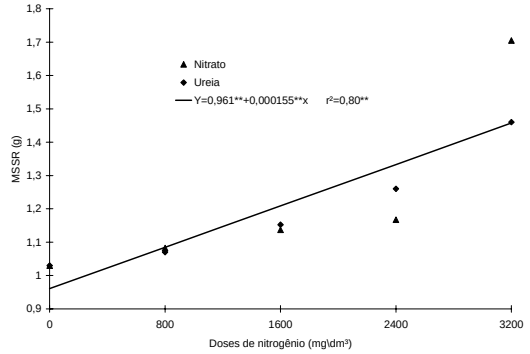


FIGURA 5 - Efeito de fontes e doses de nitrogênio na massa seca do sistema radicular (MSSR) de porta-enxertoa de tamarindeiro. Mossoró - RN, 2008.

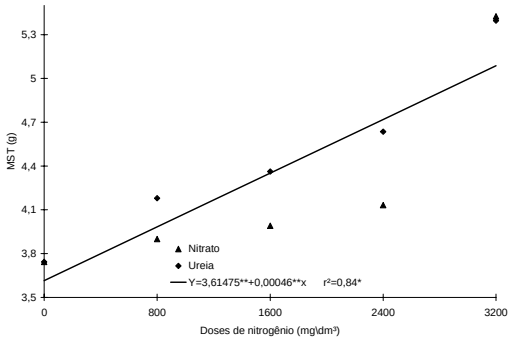


FIGURA 6 - Efeito de fontes e doses de nitrogênio na massa seca total (MST) porta-enxertos de tamarindeiro. Mossoró - RN, 2008.

De acordo com Souza et al. (2005), para formação de mudas de maracujazeiro ‘doce’ deve ser aplicada uma dose de 1600 mg\dm³ de nitrogênio em cobertura. Para produção de mudas de maracujazeiro amarelo com maior qualidade é sugerida a aplicação de até 2000 mg\dm³ de N de N (MENDONÇA et al., 2004).

Segundo Souza et al. (2007) o nitrogênio em cobertura promoveu um incremento na produção de mudas de tamarindeiro, devendo ser aplicado uma dose de 800 mg\dm³ de N, no qual avaliou o efeito

da adubação nitrogenada e fosfatada realizado em Lavras (MG), no primeiro semestre de 2005. Verificou-se neste trabalho que para melhor produção de porta-enxertos de tamarindeiro, uma solução com 2667 mg\dm³ de N pode ser utilizada em cobertura, tendo como fonte nitrogenada a uréia.

LITERATURA CITADA

MENDONÇA, V.; ABREU, N. A. A.; TEIXEIRA, G. A.; SOUZA, H. A.; GUGEL, R. L. S.; FERREIRA, E. A.; RAMOS, J. D. Adubação nitrogenada e diferentes substratos no desenvolvimento de mudas de maracujazeiro-amarelo. In: CONGRESSO DOS POS-GRADUANDOS DA UFLA, 13, 2004, Lavras. **Anais...** Lavras: UFLA, 2004. CD-ROM.

MENGUEL, K.; KIRKBY, E. A. **Principles of plant nutrition.** 4a ed. Bern, Switzerland: Lang Druck, 1987. 685 p.

RAIJ, B. V. **Fertilidade do solo e adubação.** Piracicaba: Ceres/ Potafos, 1991. 343 p.

SCIVITTARO, W. B.; OLIVEIRA, R. P. de.; MORALES, C. F. G.; RADMANN. Adubação nitrogenada na formação de porta-enxertos de limoeiro 'cravo' em tubetes. **Revista Brasileira de Fruticultura,** Jaboticabal, v.26, n.1, 131-135, 2004.

SOUZA, H. A.; RAMOS, J. D.; MENDONÇA, V.; ABREU, N. A. A.; TEIXEIRA, G. A.; GURGEL, R. L. S. Nutrição de mudas de maracujazeiro 'doce' (*Passiflora alata* Curtis) com utilização de adubação nitrogenada. In: CONGRESSO DOS POS-GRAUDANDOS DA UFLA, 14, 2005, Lavras. **Anais...** Lavras: UFLA, 2005. CD-ROM.

SOUZA, H.A.; PIO, R.; CHAGAS, E.A.; REIS, J.M.R.; RODRIGUES, H.C.A.; Jose Darlan RAMOS, J.D.; MENDONÇA, V. Doses de nitrogênio e fósforo na formação de mudas de tamarindo. **Biosci.** J., Uberlândia, v. 23, n. 1, p. 59-64, Jan./Mar. 2007.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao CNPq pela concessão de auxílio financeiro através de Bolsas do PIBIC/CNPq, de Mestrado e de Produtividade em Pesquisa.

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 Ambientais, Caixa Postal 137, CEP 59625-900 Mossoró, RN, Brasil.

E-mail: alexrn9@hotmail.com; odolberto@ufersa.edu.br.

RESUMO

Este trabalho apresenta a primeira etapa do projeto de construção e aplicação 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: eletrocinética, remediação, bioestimulação.

Study of Electrokinetic Technique in Degraded Soils for Oil in Potiguar Basin

ABSTRACT

This work presents the first stage of the project of the construction and implementation of a electrokinetic cell for remediation of contaminated soil by oil. Although recent, this technique presents itself as an important alternative because of its ability to remove contaminants in soils with low permeability. In this study, we want to electrokinetics tests in a physical model laboratory(electrokinetic cell) with potiguars soils contaminated with crude oil. The electrokinetic cell and its system of

instrumentation and data acquisition(electrical, chemical, thermal, etc.) will be developed during the search. Natural soils collected in contaminated areas will be used in the tests. It will also be assessed the possibility of injecting nutrients in the soil in processes of the biostimulation.

Keywords: electrokinetic technique, remediation, biostimulation.

INTRODUÇÃO

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. Verifica-se, portanto, 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. Assim o desenvolvimento e a aplicação de técnicas de remediação emergentes que possam se associar a outras técnicas conhecidas de forma a possibilitar a remediação das mais diversas situações é de grande relevância (SCHMIDT, 2004; MAILACHERUVU et al., 2000; MENDONÇA, 2004; BORGES, 2001; BAPTISTA, 2003; ALSHAWABKEH ET AL., 2000).

O estudo de técnicas eletrocinéticas é relativamente recente em aplicação à remediação de solos, mas é crescente sua importância. 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.

Neste trabalho, 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, que serão coletados em áreas contaminadas, serão usados nos ensaios e também serão utilizados para avaliação da possibilidade de injeção de nutrientes no solo em processos de bioestimulação.

Esta pesquisa apresenta um caráter multidisciplinar, o que possibilitará a integração de diferentes áreas de conhecimento, desde a fase de avaliação da composição e do teor de contaminantes presentes nas amostras até a aplicação dos

princípios físicos e químicos envolvidos nos processos de aplicação da técnica.

MATERIAIS E MÉTODOS

O protótipo da célula eletrocinética está em construção no âmbito do Laboratório de Ensino de física do Departamento de Ciências Ambientais da UFERSA, onde estão sendo avaliados suas especificações e parâmetros de funcionamento.

Diversas modificações foram implementadas na construção do protótipo do nosso equipamento, que facilitaram sua confecção e a integração dos diferentes componentes que compõem a célula eletrocinética com os dispositivos, como a fonte de tensão, existentes no laboratório.

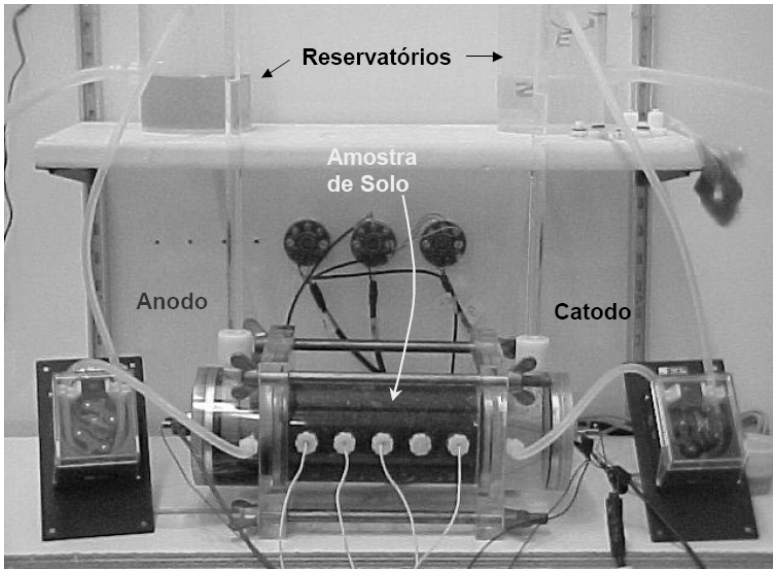


Figura 1 - Configuração básica de uma célula eletrocinética (SCHMIDT, 2004).

Amostras de solos contaminados serão analisados para identificação dos principais contaminantes relacionados às atividades de extração e transporte de óleos e suas afinidades químicas; A seguir será aplicada a técnica eletrocinética para remoção dos contaminantes, monitorando-se os parâmetros, tais como: diferença de potencial elétrico (ddp) aplicada pela fonte, corrente elétrica entre os eletrodos, potencial elétrico (voltagem) em cinco pontos da amostra de solo, temperatura em três pontos ao longo da amostra, pH, temperatura e oxigênio dissolvido nos eletrólitos (tanques) e volume de líquido transportado por eletro-osmose para o catodo para cada tipo de solo da bacia potiguar.

O princípio de atuação desta técnica baseia-se na aplicação de um potencial através do solo entre dois ou mais eletrodos, gerando uma corrente direta de baixa intensidade, na ordem de mA/cm², como apresentado na figura 2.

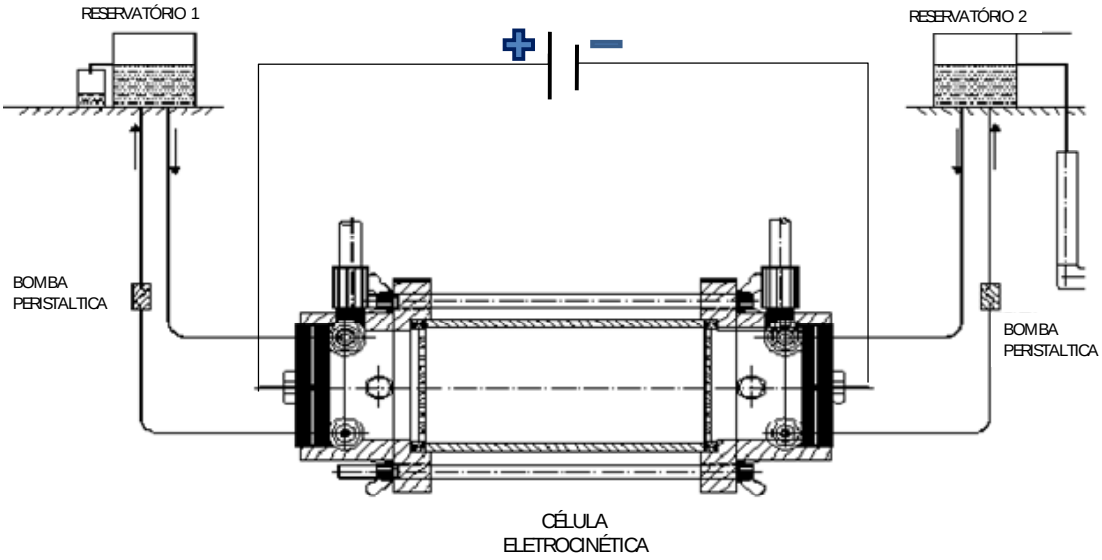


Figura 2 – Esquema de funcionamento de uma célula eletrocinética.

Os contaminantes são mobilizados na forma de espécies carregadas ou partículas, onde as espécies carregadas eletricamente, partículas e íons presentes na amostra, são direcionados pela corrente aplicada. Podem ocorrer os seguintes processos:

• Eletromigração: transporte de espécies químicas carregadas sob um gradiente elétrico;

• Eletro-osmose: transporte de fluido intersticial sob um gradiente elétrico;

• Eletroforese: movimento de partículas carregadas sob um gradiente elétrico;

• Eletrólise: reações químicas associadas com o campo elétrico.

Após os ensaios da eletrocinética, serão realizadas as análises químicas dos líquidos resultantes do processo eletro-osmótico, análise química do solo estudado, análise de óleos e graxas e análises microbiológicas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta primeira fase estamos concluindo a montagem da célula eletrocinética**,** onde foram projetados e usinados os componentes principais do nosso equipamento com vistas à otimização do processo e à redução de custos. No segundo estágio, iniciaremos os testes de calibração e aplicação da técnica nas amostras contaminadas, cuja análise dos contaminantes encontra-se em andamento.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICAS

ALSHAWABKEH, A. N; BRICKA, R. M., 2000, "Basics and Applications 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,

SCHMIDT, C. A. B., Tese doutorado, PPPG -UFRJ, 10/2004.

Crescimento e desenvolvimento do mamão “GOLD” fertirrigado com nitrogênio e potássio.

Allisson Américo Da Costa Lopes[1] UFERSA - Bolsista de Iniciação Científica do CNPq, graduando no curso de Engenharia Agronômica. E-mail: allicostan@gmail.com; **Miguel Ferreira Neto**[2] UFERSA - Professor Adjunto do Departamento de Ciências Ambientais; **Isabel Giovanna Costa E Melo**[1] **; Jonas De Oliveira Freire**[3] UFERSA - Engenheiro Agrônomo - Mestrado em Irrigação e Drenagem**.**

RESUMO

O presente trabalho foi realizado na fazenda comercial GAIA Importação e Exportação LTDA., no município de Ceará-Mirim (RN). O objetivo do trabalho foi avaliar os efeitos da fertirrigação do Mamão, variedade “GOLD”, visando à otimização para o desenvolvimento vegetativo da cultura no estado do Rio Grande do Norte. O delineamento estatístico adotado foi em blocos inteiramente casualizado, com quatro repetições, utilizando para composição dos tratamentos a matriz experimental *Plan Puebla III*. As características avaliadas foram: Altura e diâmetro de plantas; número de folhas por planta; massa fresca e seca da parte aérea; relação raiz/parte aérea; teor de água das folhas; análise de solo; consumo de água pela planta (evapotranspiração – ETr). Os resultados foram interpretados estatisticamente utilizando-se o procedimento de modelos lineares generalizados do SAEG. Nas condições em que foi conduzido o trabalho pode se concluir o uso eficiente da fertirrigação no manejo de irrigação é a melhor forma de se obter máxima produção e eficiência econômica.

PALAVRAS-CHAVES – *Carica papaya* L., fertirrigação, produção

Growth and development of papaya "GOLD" fertirrigated with nitrogen and potassium.

ABSTRACT

This work was realized in the GAIA Import and Export LTDA., in the Ceara-Mirim city (RN). The objective was to evaluate the effects of Papaya fertirrigation, variety "GOLD", to optimizing the culture growing development in the Rio Grande do Norte state. The statistical design was blocks completely randomized, with four repetitions, using of the matrix experimental treatments Plan Puebla III for composition. The characteristics evaluated were: height and diameter of plants, number of leaves per plant; fresh and dry mass of the shoot; relationship root/shoot, the water content of the leaves, an soil analysis; plant consumption of water (evapotranspiration - ETr). The results was interpreted statistically using the procedure of linear models generalized of SAEG. In the conditions that was realized the work may be concluded that the efficient use of fertirrigation

in the irrigation management is the best way to achieve maximum production and economic efficiency.
KEYWORDS – *Carica papaya* L., fertirrigation, production

INTRODUÇÃO

O mamoeiro (*Carica papaya* L.) é uma das fruteiras mais cultivadas nos países de clima tropical, sendo o Brasil o maior produtor mundial, com 1,6 milhões de toneladas por ano, que representa 24,6% da produção total (FAO, 2005). Na região Nordeste, as condições climáticas são favoráveis ao cultivo de mamão, clima seco e quente, têm elevado consideravelmente a produção de frutos de excelente qualidade, podendo ser cultivado o ano inteiro com o uso da prática de irrigação, gerando emprego e renda, principalmente nos períodos de estiagem, quando as dificuldades nessa região são mais evidentes. A exportação brasileira de mamão no ano de 2005 foi 38.756,60 Mg, gerando U$ 30.673.933,00 com aumento de 7,87% na exportação quando comparado com ano de 2004 (MDICEX, 2006).

A região do pólo de desenvolvimento agrícola Ceará-mirim-Touros no estado do Rio Grande do Norte, têm-se destacado pelo cultivo do mamão, sendo a terceira fruta em montante de exportação (MDICE, 2005). O crescimento da agricultura irrigada nessa região está relacionado com o aumento do mercado consumidor, principalmente o mercado internacional, além de apresentar ótimas condições climáticas para o seu desenvolvimento, como intensidade e duração de luminosidade, temperatura alta, precipitações baixas e à disponibilidade de mananciais de água superficial e, principalmente, subterrânea de boa qualidade.

A prática da fertirrigação, associada à eficiência do uso da água, é uma atividade consolidada em diversas regiões do Brasil e envolve um grande número de espécies. Apesar da sua viabilidade, seu principal problema está associado ao uso pouco eficiente dessa técnica. A sua rápida adoção se antecipando à investigação, induziu ao surgimento de vários problemas, implicado em prejuízos de produtividade e da qualidade da produção (VILLAS BÔAS et al., 2001). Outro agravante é a adaptação de manejos de fertirrigação voltados para regiões com características climáticas, de solo e de água distintas as encontradas no nordeste brasileiro. Geralmente nestas condições, as irrigações e conseqüentemente a fertirrigação exigem maiores freqüências de distribuição. Até mesmo, a forma de distribuição do sistema de irrigação exige alterações.

As empresas produtoras de mamão do Rio Grande do Norte têm feito altos investimentos na tecnologia de produção para melhorar a qualidade de produção. Entretanto, o conhecimento disponível sobre o manejo de nutrientes para as variedades cultivadas ainda é limitado, uma vez que apresentam comportamento diferente em relação às quantidades.

Diante o exposto, faz-se necessário definir um manejo adequado do uso e das quantidades de

nutrientes na cultura do mamão em solos da região de Ceará-Mirim/Touros, visando o maior crescimento e desenvolvimento da cultura com redução dos custos.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido em uma área de produção comercial de mamão, na fazenda Gaia, no município de Ceará-Mirim – RN. A área em estudo está localizada na região litorânea-Sul do estado, fazendo parte da área de abrangência dos Tabuleiros costeiros, a uma distância de 40 km a oeste do município de Natal – RN, compreendendo o pólo integrado Ceará-Mirim/Touros.

O delineamento estatístico adotado foi o de blocos inteiramente casualizado, com quatro repetições, utilizando para composição dos tratamentos a matriz experimental *Plan Puebla III*, sendo composto da combinação de dois fatores: doses de nitrogênio e potássio via fertirrigação nas formas de uréia e cloreto de potássio, respectivamente, obtendo-se 10 tratamentos, sendo avaliada a variedade “GOLD” do grupo SOLO.

As doses de nitrogênio e potássio foram definidas a partir das recomendações médias de fertirrigação utilizadas pelos produtores da região, equivalente a dose D_3, para os dois nutrientes (N e K_2O). As demais doses serão definidas como sendo uma proporção de D_3, quais sejam: D_1= -0,4; D_2=-0,9; D_3= 0,0; D_4= +0,4 e D_5= +0,9. As fontes de nitrogênio e potássio serão aquelas de uso por parte do produtor.

As características avaliadas foram: altura e diâmetro de plantas; número de folhas por planta; massa fresca e seca da parte aérea; área foliar; relação raiz/parte aérea; teor de água das folhas; análise do material de solo; consumo de água pela planta (evapotranspiração real – ETr).

O sistema de irrigação adotado foi por gotejamento com emissores de vazão nominal 2,0 L h^{-1} para uma lâmina de irrigação 1,0 da ET_c. Para monitoramento da lâmina de irrigação foram instaladas sondas TDR nas parcelas em profundidades de 0,20; 0,40 m. A lâmina diária a ser aplicada será ajustada em função da umidade do solo e evapotranspiração da cultura do dia anterior calculada pela equação de Penman-Monteith-FAO.

As plantas permaneceram sob esse regime experimental por 12 meses. Foram feitas avaliações de altura de planta, diâmetro de caule, número de folhas e área foliar, realizando-se amostragens periódicas a cada 15 dias perdurando por 1 ano. Além disso, os dados coletados foram divididos por período, quais sejam: período chuvoso e período seco.

Foram coletadas algumas plantas para determinação da fitomassa fresca e seca que foram pesadas e postas para secagem em estufa de circulação forçada de ar, à temperatura de 60 ºC (± 1ºC) até peso constante, obtendo-se a fitomassa seca relacionando-se com o peso da fitomassa fresca total.

Os resultados foram interpretados estatisticamente utilizando-se o procedimento dos

modelos lineares generalizados do SAEG. Os valores medidos serão submetidos ao teste de regressão linear, analisando-se também os valores de R^2.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O trabalho foi conduzido na área de produção comercial de mamão, na fazenda Gaia, no município de Cera-Mirim – RN. A área está localizada na região litorânea – Sul do estado, fazendo parte da área de abrangência dos Tabuleiros costeiros, a uma distância de 40 km a oeste do município de Natal – RN, compreendendo o pólo integrado Ceará Mirim – Touros. O delineamento adotado foi em blocos inteiramente casualizado, na matriz experimental *Pan Puebla III*. Os resultados obtidos na análise de variância dos dados de produção do mamoeiro da variedade "GOLDEN" mostraram diferenças estatísticas, ao nível de 5% de probabilidade ($p<0,05$), para a variável produção. Neste período pode se observou uma variação de produtividade entre 30 e 70,74 t/ha, onde demonstrou maior efeito significativo no tratamento em que foi submetido a uma dose de 100% de nitrogênio e 10% de potássio. O efeito linear do nitrogênio não foi observado, obtendo-se apenas efeito significativo quadrático. Ao observa a influencia do elemento N no caule pode se perceber uma resposta significativa para este, obtendo-se um ponto de máximo crescimento quando aplicado à dose de 140% de N. O mesmo não ocorre para o elemento potássio, visto que sua resposta no crescimento do caule no mamoeiro dar-se linearmente, iniciando em um ponto ótimo de 10% e diminuindo à proporção que se aumenta a dosagem.

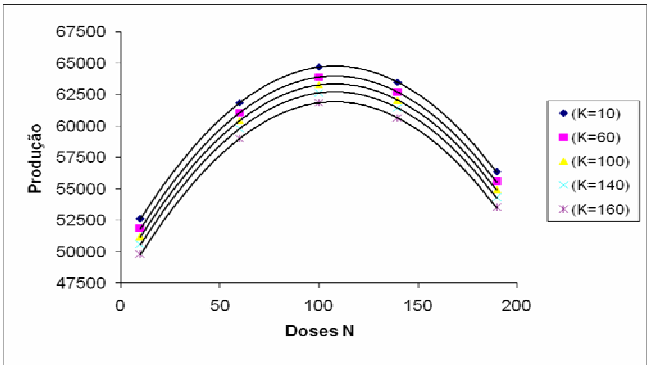


Figura 01 – Efeito de diferentes doses de N sabre a produção

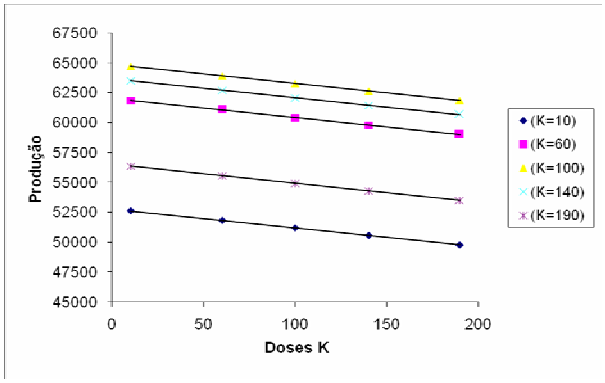


Figura 02 – Apresenta doses de potassio em funça da produção

Não se observou diferenças estatísticas, quando se analisou a variável pecíolo. Os dados de nitrogênio e potássio no limbo, determinados em função das diferentes doses, ajustados em polinômios de segundo grau, demonstraram que não existiu diferença significativa entre eles quando analisados a um nível de 5% de probabilidade ($p<0,05$). Efeito semelhante ocorre quando se analisa sob as mesmas condições experimentais a variável massa média dos frutos, área foliar, altura da planta, diâmetro do caule e altura do primeiro fruto. Se observa, porém, que o número de frutos por planta, produção, foi influenciado pelas doses de N e K aplicadas, obtendo significativa dependência ao uso eficiente da água fertirrigada. Os resultados foram obtidos ajustando-se

polinômios de segundo grau para quantidade de frutos produzidos por planta, e estes se mostram estatisticamente superiores à medida que se reduziria a dose de K aplicado e se elevava o N, atingindo um ponto ótimo na combinação 100% de N e 10% de K. É provável que este efeito seja reflexo de um excesso K na água de irrigação aplicada a cultura.

Nas condições em que foi conduzido o trabalho pode se concluir o uso eficiente da fertirrigação no manejo de irrigação é a melhor forma de se obter máxima produção e eficiência econômica.

LITERATURA CITADA

CANTARELLA, H. et al. Fertilidade do solo em sistemas intensivos de manejo de pastagens. Simpósio sobre manejo de pastagem, 19, Piracicaba, 2002. Inovações tecnológicas no manejo de pastagens. **Anais.** Piracicaba: FEALQ, 2002, p.231.

CARDOSO, E.R.J. A importância da caprinovinocultura em assentamentos rurais de Mossoró-RN. Capturado em 19/02/2006, on line. Disponível em http//www.capritec.com.br/artigos.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Indicadores da produção agrícola. Disponível em <http://www.ibge.gov.br/estatística/indicadores/agropecuaria>. Acesso em 20 nov. 2006.

LOURENÇO, L.F. Avaliação da produção de capim Tanzânia em ambiente protegido sob disponibilidade variável de água e nitrogênio no solo. 2004. 77f. Dissertação. Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba.

PARSCH, L.D. et al. Stocking rate risk for pasture-fed steers under weather uncertainty. **Journal of range management**, v.50, p.541-545, 1997.

PAZ, V.P.S.; TEODORO, R.E.F.; MENDONÇA, F.C. Recursos hídricos, agricultura irrigada e meio ambiente. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.4, n.3, p.465-473, 2000.

PRIMAVESI, O. et al. **Adubação com uréia em pastagens de *Cynodon dactylon* cv. Coast Cross sob manejo rotacionado: eficiência e perdas**. São Carlos, Embrapa-Pecuária Sudeste. 2001, 42p. (Circular Técnica, 30).

Modelo matemático do sistema de localização à distância

Andlêr Milton de Paiva Oliveira[1]; Walter Martins Rodrigues[1];

[1] Universidade Federal Rural do Semi-Árido - Departamento de Ciências Ambientais - BR 110 - Km 47, Bairro Pres. Costa e Silva, Mossoró – RN, *andlermilton@hotmail.com; walterm@ufersa.edu.br;*

RESUMO

Os principais aspectos relacionados à ciência básica envolvida na tecnologia do GPS, aspectos referentes à física, codificação, controle, transferência e captação de informação etc, foram analisados a partir de um estudo, onde se verificou as suas aplicações em varias áreas, como na área ambiental, na agricultura de precisão, engenharia civil, na modelagem em clima, no estudo de solos e etc. Percebeu-se que todas estas áreas têm profunda dependência da análise e formalização matemática. O GPS é bastante complexo, e que é necessário bastante conhecimento sobre o seu funcionamento. É uma tecnologia americana onde é composta por 24 satélites estando a 20200 km da Terra, numa órbita de aproximadamente 12 horas. Apresenta uma cobertura global de 24 horas, permitindo assim, um monitoramento geral. É composto por três segmentos (Espacial, Controle e Usuário), onde são intimamente dependentes para que aconteça uma maior precisão na transferência de dados para o receptor. O GPS mede essencialmente, o intervalo de tempo de propagação do sinal. Dessa forma, é fundamental definir o tempo, envolvendo época e intervalo. Os satélites GPS são sistemas unidirecionais de emissão, isto é, os sinais são transmitidos somente pelos satélites, propagando-se de suas antenas até as antenas dos receptores. Este trabalho é uma base para difusão científica a respeito da tecnologia do GPS e será base para levantamento de campo a respeito de aplicações do GPS em nossa região. O trabalho atual também poderá ser base para novas pesquisas referentes às principais atividades econômicas de Mossoró que possam utilizar a tecnologia do GPS.

Palavras-chaves: GPS, Satélite, Coordenadas Esférica.

INTRODUÇÃO

Os principais aspectos relacionados à ciência básica envolvida na tecnologia do GPS, aspectos referentes à física, codificação, controle, transferência e captação de informação e etc. Bem como suas aplicações no meio produtivo, ambiental e estratégico. Será discutido o atual uso desta tecnologia no agronegócio em geral, assim como sua utilização em nossa região. Estudar o funcionamento do GPS a partir de uma modelagem matemática simplificada. O estudo de posições relativas de circunferências no plano como base para o estudo tridimensional da posição relativa de duas ou mais esferas e a relação entre

coordenadas geográficas e cartesianas, que constituem a fundamentação matemática necessária para o perfeito entendimento de alguns modernos sistemas de navegação por satélites, em especial do GPS.

Os Indicadores tecnológicos atuais comprovam um crescimento do uso do GPS na área ambiental, na agricultura de precisão, engenharia civil, na modelagem em clima, no estudo de solos e etc. Todas estas áreas têm profunda dependência da análise e formalização matemática. O trabalho será feito através de estudo dirigido e pesquisa contínua em periódicos nacionais e revistas especializadas no assunto. Objetivamos entender melhor a tecnologia do GPS e disponibilizar para a UFERSA um material de pesquisa neste assunto em que são explicados os pontos fundamentais sobre o sistema para entendimento geral sobre o assunto, através de exemplos simples e significativos. Além de descrever o funcionamento e estudar suas aplicações este projeto pode ser início de uma pesquisa mais aprofundado em diversas áreas da ciência ponta, tais como: teoria dos códigos, geometria não euclidiana, geometria algébrica (na Matemática), eletromagnetismo e geofísica (Física).

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido a partir de estudo detalhado dos principais materiais didáticos disponíveis na UFERSA. Está sendo desenvolvido um estudo dirigido e pesquisa contínua em periódicos nacionais e revistas especializadas no assunto. Dentre estas fontes destacamos: a revista CESVI Brasil, o site http://www.mundogeo.com.br, que fornece muitas informações a respeito do sistema de posicionamento por satélite; o site http://www.geodesia.org que disponibiliza inúmeras informações a respeito do GPS no rastreamento de frotas, por exemplo, o uso do GPS em caminhões de lixo, e o site http://www.geocities.com que também fornece muita informação a respeito do GPS. Assim como, o estudo da literatura clássica de geodésia, a matemática de diversos sistemas de coordenadas e as bases físicas que explicam o funcionamento do GPS. A partir de um modelo simplificado em duas dimensões desenvolvemos as bases para o estudo tridimensional da tecnologia de localização e posicionamento via satélite. Sinteticamente e de forma bastante simples, a estrutura teórica básica de funcionamento do GPS é explicada a partir dos seguintes princípios:

a) os satélites dispõem de equipamentos capazes de identificar a distância entre eles e o "*objeto marcado*". Ou seja, cada satélite é capaz de identificar a distância entre ele mesmo e o ponto.

b) sabendo de antemão a posição dos satélites, usam-se cada uma destas posições como centro de uma esfera que passa pelo "*ponto marcado"*, e a partir daí determina-se as equações das esferas, uma para cada satélite.

c) determinando a intersecção entre as esferas, obtém-se a posição exata do *“objeto marcado”.* Exatamente por isso que é necessário quatro centros de esferas (quatro satélites ou outros referencias centrais), pelo menos, uma vez que quatro esferas com centros não co-planares tem no máximo um ponto em comum, portanto permite encontrar a posição exata do “*objeto marcado”* no espaço.

d) após conhecer a posição do objeto no espaço, passa-se para o sistema de coordenadas esféricas, ou seja, determina-se a posição do objeto na Terra.

Observe que esta estrutura permite entender o funcionamento do GPS da seguinte forma: cada um dos satélites do GPS transmite por rádio um padrão fixado que é recebido por um receptor na Terra. O receptor mede a diferença entre o tempo que o padrão é recebido e o tempo que foi emitido. Essa diferença multiplicada pela velocidade do sinal nos permite calcular a distância do satélite ao receptor. Essa informação localiza uma pessoa sobre uma imaginária superfície esférica com o centro no satélite e raio igual a distancia acima calculada. Cada satélite é programado para emitir um sinal que informa a sua posição exata, naquele instante. Tal posição é permanentemente rastreada e conferida pelas estações terrestres de gerenciamento. Coletando-se os sinais emitidos pelos quatros satélites, o receptor determina sua posição calculando-a como intersecção das quatro superfícies esféricas. A localização é dada por meio das coordenadas geográficas (latitude, longitude e altitude).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Apartir do estudo dos aspectos matemáticos e físicos que estruturam a tecnologia do GPS pode-se verificar que esta tecnologia é de fundamental importância para a sociedade e para o avanço tecnológico. Analisou-se: estratégias para tratamento de situações-problema; uso de funções e gráficos no estudo de problemas práticos; uso de modelos explicativos bidimensionais na modelagem matemática da posição relativa entre circunferências como base para o estudo de posições relativas entre esferas no espaço através de um estudo de coordenadas esféricas.

Este trabalho contribuiu para nos mostrar o comportamento, suas funções e compreender seu funcionamento.

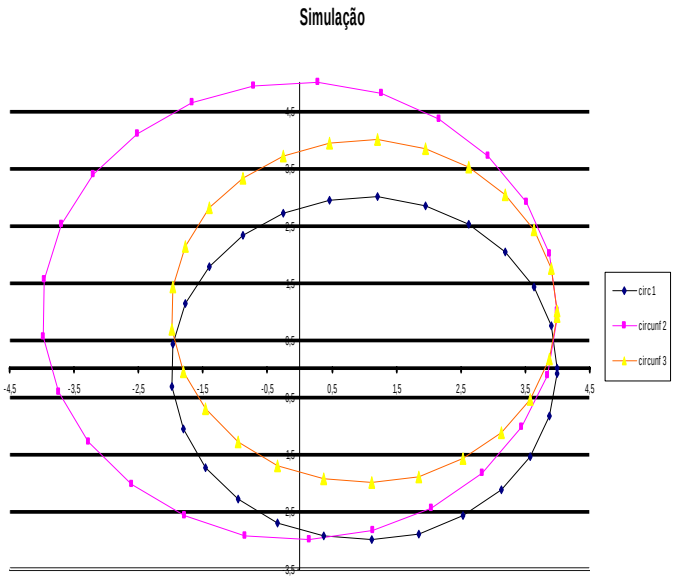


Figura 1: Projeção em duas dimensões da intersecção entre três esferas

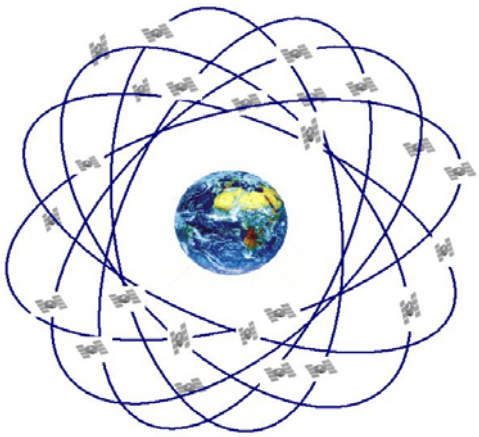


Figura 2: Aspecto Geométrico das órbitas espaciais de satélites terrestres

LITERATURA CITADA

RAMOS, D. - ***Geodésia na prática*** - ed. Mdata informática Ltda, 19 S. Pauo (Brasil)

Revista Brasileira de Cartografia – Diversos números – IBGE Rio de Janeiro (Brasil)

Revista Cesvi Brasil – Bloqueio e rastreamento de Veículos. S. Paulo: Cesvi Brasil S/ A, nov 2002 (Brasil)

GEODESIA.ORG: ***Sistemas de Posicionamento por Satélite***. Disponível no site: http://www.gwodesia.org

GPS Global: Artigos disponíveis no site: http://www.gpsglobal.com.br/artigos

HOW STUFF WORKS: How GPS Receivers work: http://howstuffworks.com/gps.htm

Ferreira, L.D.; Blitzkow, D. – ***Sistema Dopler de Posicionamento*** – INPE, 1975 (Brasil)

GUIDORIZI, H. L – ***Um Curso de Cálculo*** vol. 2 - 5a edição. Editora LTC, 1999 – S. Paulo (Brasil)'

Desenvolvimento inicial do meloeiro sob condições de estresse salino provocados pela água de irrigação

André Moreira de Oliveira[1]; Nildo da Silva Dias[1]; Osvaldo Nogueira de Sousa Neto[1] & Jonatas Rafael Lacerda Rebouças[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. e-mail: *minidote9@hotmail.com*

RESUMO

A variação da condutividade elétrica da água de irrigação altera a absorção de água pelas plantas, interferindo no metabolismo e, consequentemente, na produção das mesmas. Com o objetivo de investigar os efeitos da salinidade da água de irrigação sobre os parâmetros vegetativos (área foliar, altura de planta, diâmetro caulinar) do melão cantaloupe nos estágios iniciais de desenvolvimento. Foi montado um experimento em condições protegidas no campus da Universidade Federal Rural do Semi-Árido no período de janeiro à março de 2008, localizado no município de Mossoró-RN. Os tratamentos foram compostos de 5 níveis de salinidade (0,5; 1,5; 2,5; 3,5 e 4,5 dS m^{-1}) com 5 repetições, o delineamento estatístico adotado foi o de inteiramente casualizado. As variáveis coletadas dos parâmetros vegetativos quando submetidas à análise estatística, apresentaram efeito significativo aos níveis de salinidade testados.

Palavras-chaves: *Cucumis mello*, crescimento, condutividade elétrica.

Initial development of the melon under conditions of saline stress provoked by the water of irrigation

ABSTRACT

The variation of the conductivity electric of the water of alter irrigation the absorption of water by the plants, interfering in the metabolism and, consequently, in the output of the same. With the objective of investigate the effects of the saltiness of the water of irrigation about the vegetative parameters (leaf area, height of plant, stem of diameter) of the melon cantaloupe in the initial periods of training of development. It was mounted an experiment in conditions protected in the campus of the Universidade Federal Rural do Semi-Árido, located in the town of Mossoró-RN. The handlings were composed of 5 levels of saltiness (0.5; 1.5; 2.5; 3.5 and 4.5 dS m^{-1}) with 5 repetitions, the statistical delineation adopted was the of entirely randomized. The variables collected of the vegetative parameters when submitted to the statistical analysis, presented significant effect to the levels of saltiness quizzed.

Keywords: *Cucumis mello*, growth, electric conductivity.

INTRODUÇÃO

O melão (Cucumis melo, L.) é uma cultura de clima tropical exigente em calor, insolação e baixa umidade relativa do ar para o seu desenvolvimento e produção. Por isso, seu cultivo se restringe mais às regiões quentes e secas, tais como o Nordeste do Brasil, parte semi-árida do México e da Espanha (Carvalho, 1996).

No Estado do Rio Grande do Norte, a água usada na região produtora de melão é proveniente de poços artesianos profundos e, embora de boa qualidade, apresenta alto custo de obtenção, impossibilitando o uso por parte de pequenos produtores e vem levando os grandes produtores a buscarem fontes alternativas de água, como poços abertos no calcário Jandaíra, a um custo consideravelmente menor. Entretanto, essas fontes de água apresentam níveis elevados de sais, podendo causar a salinização dos solos e prejudicar o rendimento das culturas.

Segundo LÄUCHLI & EPSTEIN (1990), a interferência da salinidade no comportamento das plantas ocorre de diversas maneiras, podendo causar efeitos osmóticos, tóxicos, indiretos de ordem nutricional, devido à sua influência sobre a permeabilidade do solo. A tolerância à salinidade varia dentro e entre espécies. Para PIZARRO (1990), em média, o melão apresenta uma salinidade limiar igual a 2,2 $dS.m^{-1}$ e um declínio de produção por unidade acrescida na condutividade elétrica do extrato de saturação do solo de 7,25%/$dS.m^{-1}$. FRANCOIS & MAAS (1993) classificaram esta cultura como moderadamente sensível às condições salinas, com salinidade limiar e declínio médios de, respectivamente, 1,0 $dS.m^{-1}$ e 8,4 %/ $dS.m^{-1}$.

Considerando essas variações, é imprescindível a necessidade de pesquisas para estudar mais aprofundadamente os efeitos da salinidade na cultura, em condições diferentes de manejo de água e solo. O trabalho teve como objetivo investigar o comportamento do meloeiro em diferentes níveis de salinidade da água de irrigação.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido com a cultura de melão do tipo cantaloupe, cultivar AF 015, no período de janeiro a março de 2008 em ambiente protegido no campus da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, RN cujas coordenadas são 5° 11’ S, 37° 20’ W e altitude 18 m. Segundo a classificação de Köppen, o clima de Mossoró é do tipo BSwh’, isto é, seco, muito quente e com estação chuvosa no verão atrasando-se para o outono, apresentando temperatura média anual de 27,4ºC, precipitação pluviométrica anual bastante irregular, com média de 673,9mm, e umidade relativa de 68,9% (CARMO FILHO & OLIVEIRA, 1989).

As sementes foram semeadas em bandeja e 10 dias após a semeadura foram transplantadas para vasos plásticos (uma por vaso) de 10 L, contendo 12 kg de solo classificado como Latossolo,

este foi previamente peneirado em malha de 2 mm de diâmetro, secados ao ar e condicionados sobre uma camada de 3 cm (brita + geotextil) tendo a base do vaso perfurada, resultando em uma camada de 30 cm de solo.

A área experimental (foto 01) foi dividida em 3 linhas espaçadas de 1,8 m e entre parcelas 0,5 m, cada linha foram instalados mourões nas extremidades para amarração de cabos de aço com intuito de tutorar as parcelas. Os tratamentos consistiam em 5 níveis de salinidade da água de irrigação (**S1**=0,5; **S2**= 1,5; **S3**= 2,5; **S4**= 3,5 e **S5=** 4,5 dS m^{-1}) com 5 repetições, totalizando 25 parcelas distribuídas ao acaso.

Foto 01: área experimental em ambiente protegido.

O menor nível de salinidade 0,5 dS m^{-1} foi proveniente de água de abastecimento e o nível 4,5 dS m^{-1} da água de um poço artesiano profundo, os demais níveis foram obtidos pela diluição da água 4,5 dS m^{-1} preparadas em laboratório. As irrigações foram efetuadas diariamente por inundação através de proveta graduada, com a lâmina estipulada por meio de leitura em tensímetro, valendo a obtenção da curva de retenção do solo previamente estabelecida.

As coletas das variáveis: diâmetro caulinar e altura de planta (quando tutorada); foram realizadas semanalmente e área foliar no final do experimento, que se deu aos 50 dias de transplantio. A variável diâmetro caulinar foi realizada através de paquímetro digital medindo-se o caule à uma altura de 1 cm do solo; a altura de planta foi coletada por medição do colo da planta ao ápice utilizando uma fita métrica graduada em mm e os dados de área foliar com auxílio de um medidor de área foliar de precisão em cm^2. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância do software SISVAR, utilizando a análise de regressão e o teste de médias para as variáveis coletadas, com base no teste de Tukey a 5 % de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De um modo geral, o desenvolvimento da cultura foi afetado pelos níveis de salinidade, causando a morte de algumas plantas quando submetidas aos níveis mais altos de salinidade, concomitantemente ao tempo de exposição ao estresse salino. Até os 14 dias após o transplantio, não havia diferenças significativas no comportamento da cultura, tal fato, deve-se, provavelmente, ao baixo acúmulo de sais nos vasos com concentração insuficiente para inibir o desenvolvimento das plantas. A partir de 21 dias de tratamento, começaram a surgir os efeitos do estresse salino.

Os parâmetros vegetativos estudados tiveram reduções acentuadas quando utilizadas águas com salinidade superior à 1,5 $dS.m^{-1}$ em sucessivas irrigações. Após 42 dias de irrigações com águas salinas nos níveis **S4**= 3,5 $dS.m^{-1}$ e **S5**= 4,5 $dS.m^{-1}$ as plantas não resistiram ao tratamento, ocorrendo murcha e posteriormente a morte. Os tratamentos com as salinidades **S1** e **S2** (0,5 $dS.m^{-1}$ e 1,5 $dS.m^{-1}$ respectivamente) fizeram com que as variáveis estudadas apresentassem comportamento estatísticamente iguais ($P<0,05$) em todos os parâmetros vegetativos: altura de planta (Figura 01); diâmetro caulinar (Figura 02) e área foliar (Figura 03).

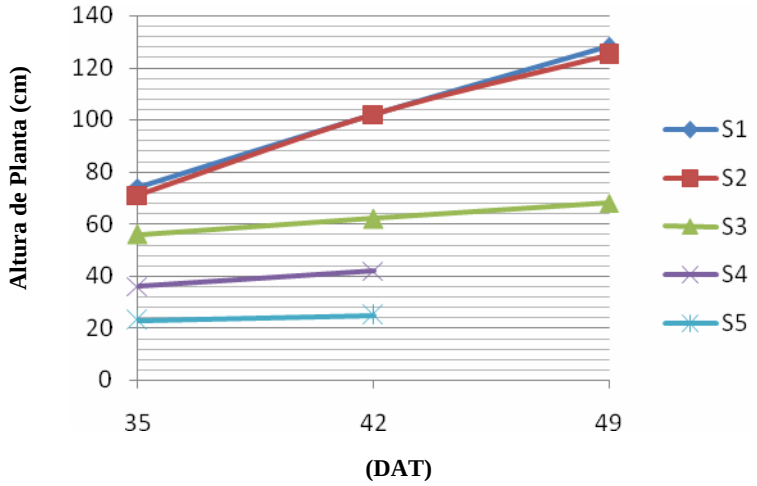


Figura 01 – Relação entre a altura de planta e dias após o transplantio (DAT) em função da condutividade elétrica da água de irrigação

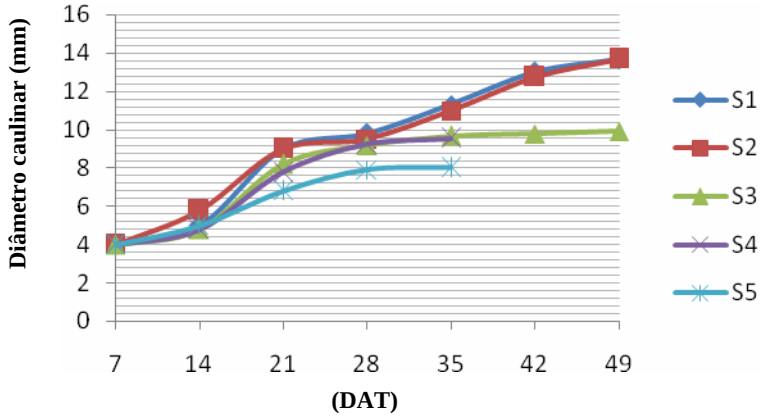


Figura 02 – Relação entre diâmetro caulinar e dias após o transplantio (DAT) em função da condutividade elétrica da água de irrigação.

As alturas de planta e diâmetro caulinar tiveram comportamento em regressão linear e a área foliar em regressão polinomial com o aumento unitário da condutividade elétrica da água de irrigação. Para Ayers & Westcot (1999), Taiz & Zeiger (2004) o aumento da concentração salina do substrato atua negativamente no processo fisiológico, reduzindo a absorção de água pelas raízes, inibindo a atividade meristemática, o alongamento celular e em consequência, redução no crescimento e desenvolvimento das plantas.

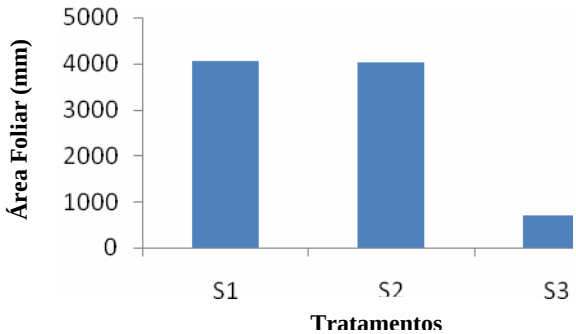


Figura 03 – Comportamento médio da área foliar aos 50 dias após o transplantio em função da condutividade elétrica da água de irrigação.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AYERS, R. S.; WESTCOT, D. W. **A qualidade da água na agricultura**. Campina Grande: UFPB, 1999, 218p. (Estudos FAO: Irrigação e drenagem, 29).

CARVALHO, J.M. Comercialização de frutas de qualidade: a importância do tratamento pós-colheita. Lavras, UFLA, 1996. 176p. Dissertação Mestrado.

CARMO FILHO, F. do; OLIVEIRA, O. F. de (1989). **Mossoró: um município do semi-árido nordestino: características climáticas [e] aspectos florísticos**. [Mossoró: ESAM]. (Coleção Mossoroense, B, 672).

FRANCOIS, L. E.; MAAS, E. V. (1993). Crop response and management on salt-affected soils. *In*: PESSARAKALI, M. (ed.). **Handbook of plant and crop stress.** New York: Marcel Dekker. Chap. 7, p.149-181

LÄUCHLI, A.; EPSTEIN, E. (1990). Plant responses to saline and sodic conditions. In: TANJI, K. K. (ed), **Agricultural salinity assessment and management**. New York: American Society of Civil Engineers.Chap.6, p. 113-137.

PIZARRO, F. C. (1990). **Riegos localizados de alta frencuencia: goteo, microaspersión, exudación.** 2.ed. Madrid: Mundi Prensa. 459p.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed Editora, 2004. 719 p.

Eficiência no uso de água pelo meloeiro cultivado em solo sob cobertura plástica[1]

Bernardo Bezerra de Araújo Junior[2]; Elis Regina Costa de Morais[3]; Celsemy Eleutério Maia[3]

[1] Projeto realizado com recursos do CNPq;
[2] Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA) – Departamento de Ciências Ambientais – Mossoró-RN – bolsista da UFERSA (PICI). e-mail: bernardojunior29@hotmail.com; [3] Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA) – Prof. Adjunto do Departamento de Ciências Ambientais – Mossoró-RN – e-mail: elisregina@ufersa.edu.br; celsemy@ufersa.edu.br.

RESUMO

Objetivou-se com esse trabalho avaliar a eficiência do uso de água pelo meloeiro cultivado em solo descoberto e coberto com filme plástico de diferentes cores. O ensaio foi conduzido na Fazenda Santa Júlia Agrocomercial Exportadora de Frutos Tropicais Ltda, localizada a 20 km do Município de Mossoró-RN, durante o período de agosto a novembro de 2003. O delineamento experimental foi em blocos casualizados completos, com cinco tratamentos e quatro repetições, utilizou-se o melão amarelo híbrido Goldex. Os tratamentos consistiram de: cultivo do meloeiro em solo descoberto – testemunha (SD), e cultivo sob coberturas do solo com plásticos pretos (P), prateados (PR), amarelos (A) e marrons (M). A lâmina de irrigação aplicada foi a padrão com 238,44 mm. A eficiência do uso da água (EUA) foi determinada pela relação entre produtividade e a lâmina de irrigação, considerando-se: produtividade de frutos comerciáveis e produtividade total de frutos. Para eficiência no uso de água na produtividade total (EUAt) todos os tratamentos utilizando cobertura plásticas apresentaram tratamento superior com solo descoberto, porém avaliando a eficiência de uso de água para produtividade comercial (EUAc) não foram observadas diferenças significativas entre os tratamentos. Os menores valores tanto para EUAt como para EUAc foram observados em SD, evidenciando assim que nesse tratamento ocorreu um menor aproveitamento de água de irrigação pela cultura do melão.

Palavras-chave: *Cucumis melo*, irrigação, cobertura do solo.

Efficiency of use of water by the melon crop cultivated on soil under plastic coverage

ABSTRACT

The objective of this work was to evaluate the efficiency of the use of water by the melon crop cultivated on uncovered soil and under different plastic coverage of the soil. The essay was made in the Farm Santa Júlia Agrocomercial Exportadora de Frutos Tropicais Ltda, located about 20 km of the municipal district of Mossoró-RN. The work was conducted in a randomized experimental

blocks design with four replications and five treatments, using the yellow hybrid Goldex melon. The treatments consisted of: cultivation of melon crop in uncovered soil – witness (SD), cultivation under coverage of the soil with black (P), silver (PR), yellow (A) and brown (M) plastics. The irrigation foil used was the standard with 238,44 mm. The efficacy of the utilization of the water (EUA) was determined by the relationship between productivity of the marketable fruits and total productivity of the fruits. To the total productivity, all the treatments using plastic coverage presented efficiency in the use of water (EUAt) superior to the treatment with uncovered soil, however evaluating the efficacy of use of water for commercial productivity (EUAc), wasn't observed significative differences between the treatments. Were observed in SD, the smallest values happened in this treatment a smaller advantage of irrigation water by the melon crop.
Keywords: *Cucumis melo*, irrigation, coverage of the soil.

INTRODUÇÃO

O Nordeste brasileiro é uma região de temperaturas propícias ao cultivo do meloeiro, e devido a necessidade de melhorar a produção em quantidade e qualidade, inúmeras tecnologias vêm sendo desenvolvidas e adaptadas para a região com o objetivo de oferecer suporte a esta cultura destacando-se, dentre elas, a cobertura do solo e o manejo da irrigação (MORAIS et al., 2007)

As relações entre cobertura vegetal, demanda evaporativa da atmosfera e disponibilidade hídrica são fundamentais em várias áreas de estudo como irrigação, ecofisiologia e agroclimatologia. O conhecimento destas relações assume papel importante principalmente nas regiões onde o fator limitante é a precipitação, como o caso da região semi-árida do Nordeste do Brasil. O manejo destes fatores permite um melhor conhecimento do comportamento das plantas em diferentes ecossistemas, bem como uma utilização racional dos parâmetros meteorológicos e de irrigação, permitindo otimizar o potencial de produção das culturas e seu nível de qualidade (DANTAS NETO et al., 1996).

Segundo Sousa et al. (2000), embora a irrigação por gotejamento tenha sido desenvolvida para funcionar com alta freqüência de aplicação de água e nível de umidade do bulbo úmido estável, próximo do limite superior de água disponível, pesquisas são necessárias para se determinar freqüências de irrigação capazes de maximizar a produtividade e a eficiência de uso de água (EUA) para situações distintas.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência do uso de água pela cultura do meloeiro em solo descoberto e coberto com filme plástico de diferentes cores.

MATERIAL E METODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Santa Júlia Agrocomercial Exportadora de Frutos Tropicais Ltda, localizada a 8 km a oeste do km 25 da BR 304 e distante a 20 km do Município de Mossoró-RN (latitude 5º 11’ S, longitude 37º 20’ W e altitude de 18 m), durante o período de agosto a novembro de 2003. O solo é classificado como Latossolo Vermelho Eutrofico Argissólico, com textura média (EMBRAPA, 1999).

O delineamento experimental foi em blocos casualizados completos, com cinco tratamentos e quatro repetições, Cada parcela experimental foi composta de três fileiras de 6,0 m de comprimento e 2,0 m entre linhas, com área útil por parcela de 12 m^2, Utilizou-se o melão amarelo híbrido Goldex. Os tratamentos foram os seguintes: cultivo do meloeiro em solo descoberto – testemunha (SD), e cultivo sob coberturas do solo com plásticos pretos (P), prateados (PR), amarelos (A) e marrons (M). A lâmina de irrigação aplicada foi a padrão com 238,44 mm. Subentende–se como lâmina padrão a quantidade de água estimada para o cultivo de melão sem cobertura do solo, usando a metodologia da FAO (ALLEN et al., 1998), com Kc dual, que, depois de calculados e ajustados pelo monitoramento da umidade do solo por tensiometria na parcela considerada padrão, apresentou valores de 0,25; 1,00 e 0,70, respectivamente, para os estádios fenológicos I, II e III do ciclo. A precipitação efetiva foi quantificada apenas para fins de estimativa da lâmina de irrigação necessária para o tratamento padrão. Assim, considerando-se que a chuva infiltrada atinge o sistema radicular em apenas 30% da superfície, a percentagem de solo molhado a que somente acima de 5 mm de chuva começa haver infiltração efetiva da água no solo e que cerca de apenas 1/3 desta consegue infiltrar-se na superfície do bulbo molhado, a precipitação efetiva (Pef) foi calculada através da equação: Pef = Máximo {Mínimo[0,1(P-5);LPI];0},sendo: P= precipitação total, em mm; LPI= a lâmina de água prontamente disponível no solo, calculada segundo Keller e Bliesner (1990), com valores variando de 2,1 a 4,2 mm, dependendo da profundidade efetiva do sistema radicular.

A lâmina total de irrigação (LTI) foi calculada diariamente para o tratamento padrão por meio da equação: LTI=(ETo.Kc - Pef).Tr.EU-1, sendo ETo: evapotranspiração de referência; Kc: coeficiente de cultivo; Tr: taxa de percolação profunda não controlada, assumida em 1,05 (KELLER E BLIESNER, 1990) e EU: coeficiente de uniformidade de emissão, que foi de 0,96.

Após a instalação do sistema de irrigação, foram colocados os filmes plásticos. Em seguida foi realizada a abertura dos orifícios de plantio nas parcelas sem e com cobertura com filme plástico, dois em cada gotejador, espaçados de 0,50 m, utilizando-se vazador de 6,5 cm de diâmetro. O sistema de irrigação utilizado foi o gotejamento com emissores de vazão 2,2 L h^{-1}, para pressão de serviço de 100 kPa. As linhas laterais foram dispostas de forma que pudesse atender as três

fileiras de plantas de uma mesma parcela, o que permitiu o controle individual da irrigação de cada unidade experimental.

Foram realizadas duas colheitas, sendo a primeira 60 dias após a semeadura e a segunda, três dias após a primeira. A classificação dos frutos foi realizada conforme os padrões de qualidade da empresa, os frutos que não se enquadraram nessa classificação foram considerados refugos.

A eficiência do uso da água (EUA) foi determinada pela relação entre produtividade e a lâmina de irrigação. Considerando-se: produtividade de frutos comerciáveis e produtividade total de frutos.

Para as características avaliadas foram realizadas análises de variância e teste de média utilizando o teste de Tukey a 5% de probabilidade. As análises estatísticas foram realizadas utilizando software SAEG.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A produtividade total observada para os tratamentos variou de 19,62 a 31,95 Mg ha^{-1}, para SD e P respectivamente, já a produtividade comercial variou de 6,39 a 14,91 Mg ha^{-1}, também observadas em SD e P, respectivamente. Comparando a produtividade total para o tratamento SD com P, PR, A e M, foi possível observar que houve um incremento na produtividade de 63%, 52%, 44% e 47% respectivamente, sendo os tratamentos P, PR, A e M estatisticamente superiores ao SD (Tabela 1). Os tratamentos utilizando solo coberto com filme plástico, independente da cor, apresentaram produtividade superior à média nacional, que segundo o Anuário estatístico do Brasil (2006) é de aproximadamente 21 Mg ha^{-1}. Esses dados corroboram com os apresentados por Silva et al. (2005), trabalhando com melão, híbrido Trusty, do tipo cantaloupe, que obtiveram maior produtividade quando cultivado em solo coberto com filme plástico.

Tabela 01. Valores médios para produtividade total (PT), produtividade comercial (PC) e eficiência no uso de água para produtividade total (EUAt) e comercial (EUAc) do meloeiro para SD, P, PR, A e M.

Tratamentos	PT $kg.ha^{-1}$	PC $kg.ha^{-1}$	EUAt $kg.mm^{-1}.ha^{-1}$	EUAc $kg.mm^{-1}.ha^{-1}$
SD	19620,25 b	6393,13 a	82,29 b	26,81 a
P	31947,98 a	14905,37 a	133,99 a	62,51 a
PR	29823,17 a	12175,43 a	125,08 a	51,06 a
A	28162,21 a	11061,97 a	118,11 a	46,39 a
M	28889,11 a	10179,16 a	121,16 a	42,69 a

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Para produtividade total, todos os tratamentos utilizando cobertura plásticas apresentaram eficiência no uso de água (EUAt) superior ao tratamento com solo descoberto (Tabela 1), sendo que os maiores valores para EUAt foram obtidos em P com 133,99 kg mm^{-1} ha^{-1}, seguido por PR, M, A e SD, que apresentaram 125,08; 121,16; 118,11 e 88,29 kg mm^{-1} ha^{-1}, respectivamente. Com relação a eficiência de uso de água para produtividade comercial (EUAc), os maiores valores também foram observados para o P com 62,51 kg mm^{-1} ha^{-1}, seguido por PR, A, M e SD, que apresentaram 51,06; 46,39; 42,69 e 26,81 kg mm^{-1} ha^{-1}, respectivamente, porém não foram observadas diferenças significativas para esta variável. Os menores valores tanto para EUAt como para EUAc foram observados em SD, evidenciando assim que nesse tratamento ocorreu um menor aproveitamento de água de irrigação pela cultura do melão.

LITERATURA CITADA

ALLEN, R.G.; SMITH, M.; PEREIRA, L.S.; PRUIT, W.O. Proposed revision to the FAO: procedure for estimating crop water requirements. *In*: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON IRRIGATION OF HORTICULTURAL, 2, 1998, Chania, Proceeding..., Leven, ISHS, p.17-49. 1998.

ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL. v. 66, IBGE. 2006.

DANTAS NETO, J.; SOUZA, J. L.; MATOS, J. A.; GUERRA, H. O. C. Necessidades hídricas e eficiência de uso de água pelo capim buffel. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v. 4, n. 2, p. 25-28, 1996.

EMBRAPA. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. Rio de Janeiro: Centro Nacional de Pesquisa de Solos. 1999, 412p.

KELLER, J.; BLISNER, R.D. Sprinkler and trickler irrigation. New York: VanNostrand Reinhold. 1990, 625p.

MORAIS, E. R. C.; ARAÚJO JUNIOR, B. B.; MAIA, C. E.; ANDRADE, A. C. C. Índices fisiológicos de melão goldex cultivado com diferentes cores de mulch e lâminas de irrigação. In: CONGRESSO NACIONAL DE IRRIGAÇÃO E DRENAGEM, 17, 2007, Mossoró-RN, **Anais...,** Viçosa-MG: ABID. 2007. (CD-ROM)

SILVA, M.C.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**, v. 23, n. 2, p. 202-205, 2005.

SOUSA, V. F.; COÊLHO, E. F.; ANDRADE JUNIOR, A. S. de; FOLEGATTI, M. V.; FRIZZONE, J. A. Eficiência do uso da água pelo meloeiro sob diferentes freqüências de irrigação. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental,** Campina Grande, v.4, n.2, p.183-188, 2000.

Balanço de sais em solo cultivado com melancia sob diferentes níveis de salinidade e de adubação nitrogenada[*].

Carlos José Gonçalves de Souza Lima[1]; José Francismar de Medeiros[2]; Gilcimar Alves do Carmo[3]; Francisco Ronaldo Alves de Oliveira[4]; Marcos de Sousa Campos[4]

[1]Bolsista PIBIC/CNPq-UFERSA, Graduado em Agronomia, Departamento de Ciências Ambientais, CEP 59.625-900, Mossoró-RN, e-mail: kj.gon@bol.com.br; [2]Bolsista Pesquisa CNPq, Engº Agrº, Dr., UFERSA - Departamento de Ciências Ambientais, CEP 59.625-900, Mossoró-RN, e-mail: jfmedeir@ufersa.edu.br; [3]Doutorando em Fitotecnia, UFERSA – Departamento de Fitotecnia, CEP 59.625-900, Mossoró-RN; [4]Bolsista PIBIC/CNPq-UFERSA, Graduando em Agronomia, UFERSA – Departamento de Ciências Ambientais, CEP 59.625-900, Mossoró-RN, e-mail: ronaldoindep@yahoo.com.br.

RESUMO

O aumento das áreas irrigadas, sobretudo em regiões semi-áridas, tem levado ao uso de águas de qualidade inferior, o que contribui para o acúmulo de sais no solo. Objetivou-se neste trabalho avaliar a evolução da salinidade do solo ao longo do ciclo cultural, e verificar a influência dos níveis de salinidade da água de irrigação e de doses de nitrogênio na distribuição de sais no perfil do solo da área cultivada com melancia. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados arranjados no esquema de parcelas sub-divididas 5 x 3, com quatro repetições, sendo os tratamentos compostos de cinco níveis de salinidade da água de irrigação (S1 = 0,60, S2 = 1,69, S3 = 2,36, S4 = 3,46 e S5 = 3,98 dS m^{-1}) e três níveis de nitrogênio (N1 = 55, N2 = 105 e N3 = 156 kg ha^{-1}, aplicados via fertirrigação). Foram realizadas três coletas de solo aos 16, 38 e 51 dias após transplantio (DAT) nas profundidades de 15, 30 e 45 cm em todas as sub-parcelas para determinação a salinidade (condutividade elétrica do extrato de saturação do solo). A salinidade do solo cresceu proporcionalmente a da água de irrigação, com valores decrescentes ao longo do perfil de solo avaliado. A salinidade foi crescente nas duas primeiras épocas, sendo reduzida no final do período de avaliação. O incremento nas doses de nitrogênio proporcionou aumento significativo da condutividade elétrica da solução do solo.

Palavras-chave: *Citrullus lanatus,* estresse salino, condutividade elétrica.

Balance de salts in the soil solo with watermelon grown under different levels of salinity and nitrogen fertilization[†].

ABSTRACT

In this work aimed to evaluate the evolution of the soil salinity during the crop cicle, and verify the salinity levels of the irrigation water and nitrogen doses influence in the salts distribuition in the soil profile of the watermelon cultivated area. Was used a randomized blocks design in split-plot

[*] Trabalho financiado com recursos do CNPq – Edital Universal 2006

scheme 5 x 3, with four replications, being the treats composed by five salinity irrigation water levels (S1 = 0,60, S2 = 1,69, S3 = 2,36, S4 = 3,46 e S5 = 3,98 dS m^{-1}) and three nitrogen levels (N1 = 55, N2 = 105 e N3 = 156 kg ha^{-1}, applied by fertirrigation). Were made three soil samples at 16, 38 and 51 days after transplanting (DAT) in the 15, 30 e 45 cm depthsin all split-splot to determinate the salinity (electric condutivity of the soil saturation extract). The soil salinity growth proportionality. The salinity of the soil increased the proportion of irrigation water, with values decreasing over the soil profile assessed. The salinity has been increasing in the first two seasons, being reduced at the end of the assessment period. The increase in rates of nitrogen provided significant increase in the electrical conductivity of soil solution.
Keyword: *Citrullus lanatus,* saline stress, electric condutivity.

INTRODUÇÃO

No Rio Grande do Norte, mas especificamente no pólo agrícola Mossoró/Assu, o cultivo de melancia é feito no período seco sob irrigação. Como acontece mundialmente, o aumento da demanda por água tem levado a utilização da maioria das fontes de boa qualidade disponível, e obrigado à utilização de águas que apresentem níveis de salinidade bastante elevados, com valores que chegam a 5,0 dS m^{-1}. A utilização destas águas fica condicionada à tolerância das culturas à salinidade e às práticas de manejo da irrigação e adubação, que devem evitar impactos ambientais aos solos e conseqüentes prejuízos às culturas (MEDEIROS et al., 2003). A cultura da melancia, a exemplo de outras hortaliças, além da qualidade da água de irrigação tem na nutrição mineral um dos fatores que contribui diretamente na produtividade e na qualidade dos frutos. Além do efeito osmótico da salinidade sobre as plantas e dos efeitos específicos, que podem ser de natureza tóxica ou de desbalanceamento dos nutrientes essenciais, KAFKAFI (1984) relata que existem evidências de competição na absorção entre nitrato e cloreto, de modo que um aumento na concentração de nitrato na zona radicular pode inibir uma maior absorção de cloreto pela planta. Quanto maior a salinidade da água de irrigação e mais fertilizantes se aplica maior tende ser a salinidade do solo. Diante do exposto, este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar a evolução e distribuição da salinidade no perfil do solo e ao longo do ciclo da melancia sob diferentes níveis salinos na água de irrigação e doses de nitrogênio. A salinidade do solo resultante do uso da irrigação está condicionada principalmente a concentração de sais na água de irrigação e a fração de lixiviação (MEDEIROS, 1998). Entretanto, quando se irriga uma cultura com água salina pode ocorrer redução da evapotranspiração, elevando a fração de lixiviação pré-estabelecida.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento de campo foi realizado no período de dezembro de 2007 a fevereiro de 2008 na Fazenda Experimental Rafael Fernandes pertencente à Universidade Federal Rural do Semi-Árido, município de Mossoró-RN, situada na latitude 5°03' S e longitude de 37°23' W e altitude de 72 m. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados no esquema de parcelas sub-divididas 5 x 3, com quatro repetições, sendo os tratamentos compostos de cinco níveis de salinidade da água de irrigação (S1 = 0,60; S2 = 1,69; S3 = 2,36; S4 = 3,46 e S5 = 3,98 dS m^{-1}) e três níveis de nitrogênio (N1 = 55, N2 = 105 e N3 = 156 kg ha^{-1}, aplicados via fertirrigação). A água de menor salinidade (S1) foi proveniente de um poço artesiano profundo e a água de maior salinidade (S5) produzida previamente com a mistura dos sais NaCl e $MgSO_4.7H_2O$ de modo que a relação catiônica Na:Mg fosse de 8,5:1,5. Os outros três níveis de salinidade da água foram obtidos a partir da mistura dessas duas águas, a qual era realizada no cabeçal de controle utilizando-se válvulas, mantendo uma pressão uniforme no sistema e atingindo os níveis de salinidade requeridos. Já os três níveis de nitrogênio foram aplicados com base num arranjo duplo das linhas de gotejadores em cada fileira de plantas, para os níveis N1, N2 e N3. As parcelas corresponderam a três fileiras de 7 m, sendo considerada como área útil a fileira central. Utilizaram-se mudas de 13 dias após semeadura da cultivar Quetzale. A irrigação adotada foi a localizada do tipo gotejamento, com vazão média do emissor de 1,3 L h^{-1}. A lâmina diária foi calculada com base na estimativa da evapotranspiração máxima da cultura (ETm) conforme método proposto pela FAO 56 (ALLEN et al., 1998), aplicando-se a metodologia do Kc dual, acrescentando-se cerca de 10% com lâmina de lixiviação. A lâmina bruta de irrigação entre os dias 12 e 69 DAS foi de 219,2 mm. A injeção de fertilizantes foi realizada por meio de dois venturis, tendo sido fornecidos 81 e 160 kg ha^{-1} de P_2O_5 e K_2O, respectivamente, e o N conforme os tratamentos estudados. Foram realizadas três coletas de solo aos 16, 38 e 51 dias após transplantio (DAT) nas profundidades de 0-15, 15-30 e 30-45 cm, sendo estas realizadas em todas as sub-parcelas e as amostras foram acondicionadas, identificadas, em seguida o solo foi seco à sombra, destorroado e tamizado em malha de 2,0 mm, posteriormente realizou-se análises. A condutividade elétrica foi determinada em suspensão de solo disperso em água, na proporção 1:2,5 (CE1:2,5) e convertidas em condutividade elétrica do extrato de saturação com base em equações de calibração previamente determinadas, de acordo com a metodologia recomendada por Richards (1954). As variáveis estudadas foram os efeitos dos níveis salinos na evolução e distribuição dos sais no perfil do solo e no decorrer no ciclo de cultivo. Os dados obtidos foram submetidos análise de variância e de regressão, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey com 0,05 de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se efeito significativo ($p<0,01$) para interação das profundidades do perfil com os níveis de salinidade da água para a salinidade do solo, quando analisados ao longo do ciclo de cultivo (dados não apresentados), ocorrendo similar significância quando se avaliou a interação dos níveis salinos com diferentes épocas de cultivo ao longo do perfil do solo. Na primeira época avaliada (16 DAT) observou-se uma redução significativa da salinidade ao longo do perfil do solo, exceto para o menor nível que não apresentou diferenças estatísticas, sendo o decréscimo do efeito salino mais notável nos dois maiores níveis de salinidade. Avaliando o incremento de sais para as diferentes profundidades, verificou-se efeito significativo no maior nível salino para todas as profundidades, sendo que na última profundidade, os três últimos níveis salinos não mostraram diferença estatística para a variável estudada.

Para a primeira época avaliada foi verificado aumento da salinidade do extrato de saturação à medida que se incrementou a salinidade da água utilizada na irrigação, para todas as profundidades analisadas (Figura 1A), sendo observado o efeito mais notável na camada de 0-15 cm. Para as demais profundidades (15-30 e 30-45 cm), foi encontrado o mesmo comportamento da camada 0-15 cm, no entanto, o incremento da salinidade da solução do solo em resposta a salinidade da água da irrigação foi menos expressivo. Avaliando o perfil da salinidade nas profundidades, verifica-se maior teor de sais na camada de 0-15 cm. Esse comportamento pode ser atribuído ao fato desta camada está exposta à evaporação.

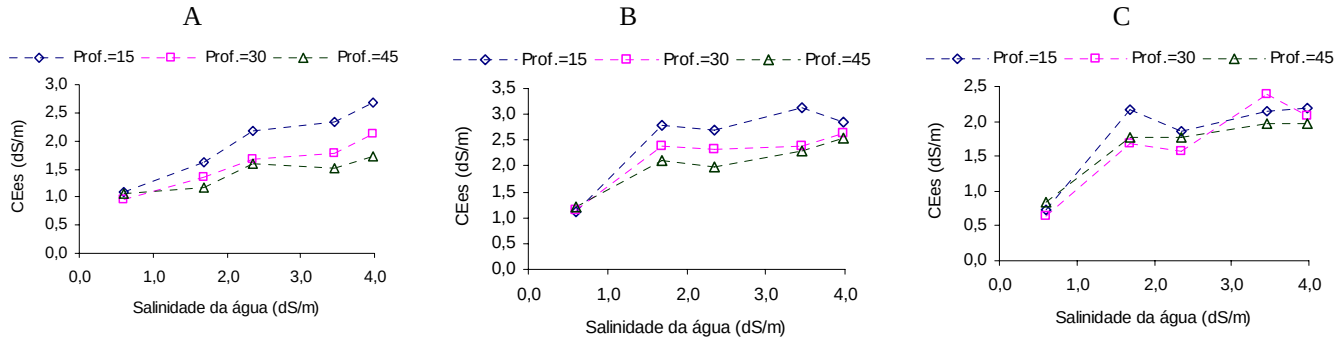
Para a segunda época avaliada (38 DAS), foi observado aumento da salinidade em resposta aos níveis salinos da água de irrigação, com os maiores valores sendo encontrados na camada de 0-15 cm, no entanto, verifica-se que o incremento da salinidade do extrato foi mais expressivo entre a níveis salinos S1 e S2 (0,60 e 1,69 dS m^{-1}, respectivamente) (Figura 1B). Este fato pode ser atribuído a uma redução da evapotranspiração da cultura, uma vez que se aplicando a mesma lâmina de irrigação em todos os tratamentos, com essa redução da ETc dos tratamentos mais salinos, aumenta-se a fração de lixiviação. Souza (1995), estudando o comportamento do feijoeiro cultivar Eriparza, e irrigado com água salina, observou que houve efeito da água na solução do solo com relação a concentração de sais na água de irrigação.

Com relação a ultima época estudada (51 DAT), verificou-se comportamento semelhante entre as profundidades avaliadas, aumentando a medida que se incrementou a salinidade a água da irrigação (Figura 1C), semelhante a época 2 (38 DAS), verifica-se aumento mais expressivo entre as dois menores níveis salinos, apresentando-se pouca variação nas demais salinidades.

Avaliando-se a condutividade elétrica da solução do extrato saturado, verificou-se que com relação às épocas avaliadas, nas quatro maiores condições salinas, os valores de condutividade elétrica foram significativamente superiores na época intermediária, que decresceram ao final,

devido à lixiviação dos sais para camadas mais profundas, por conseqüência do aumento da lamina de água na época intermediaria (Tabela 1). Analisando o fator nitrogênio isoladamente, constatou-se que o incremento nas doses de nitrogênio proporcionou aumento significativo na condutividade elétrica da solução do extrato saturado do solo. Silva & Vale (2000), verificaram que os adubos nitrogenados existem em várias formas químicas e afetam em magnitudes variáveis o pH e a concentração eletrolítica do solo ao redor de seus grânulos. Já ao longo do ciclo, a influencia do nitrogênio na variável, foi similar ao fator salinidade, mostrando-se estatisticamente superior na época intermediaria, e decrescendo no final do ciclo, assim confirmando o fato acontecido também com o fator salinidade.

Os níveis salinos da água de irrigação influenciaram a condutividade elétrica da solução do solo de forma linear e decrescente ao longo do perfil avaliado. A salinidade do solo cresceu entre as duas primeiras coletas, diminuindo para final do ciclo. O incremento das doses de nitrogênio aplicada em fertirrigação proporcionou um aumento significativo da condutividade elétrica da solução do solo.



CEes = 0,875 + 0,321CEa** CEes = 0,523 + 1,31CEa** - 0,199CE²** CEes = 0,833 + 0,366CEa**

Figura 1 - Condutividade elétrica da solução do solo em diferentes profundidades aos 16, 38 e 51 DAT (A, B e C) da cultura da melancia fertirrigada com níveis de salinidade e doses de nitrogênio. Mossoró - RN, 2008. ** significativo a 1% de probabilidade.

Tabela 1 - Valores médios para a condutividade elétrica do extrato de saturação do solo na camada 0 a 45 cm, em diferentes épocas de cultivo da melancieira fertirrigada com distintos níveis de salinidade e doses de nitrogênio. Mossoró - RN, 2008

CEa	DIAS ÁPOS TRANSPLANTIO			MÉDIA
(dS m^{-1})	16 DAT	38 DAT	51 DAT	
	CE do extrato de saturação (dS m^{-1})			
0,60	1,03 A d	1,17 A d	0,74 B d	0,98
1,69	1,38 C c	2,43 A cd	1,88 B bc	1,90
2,36	1,81 B c	2,33 A c	1,73 B c	1,99
3,46	1,87 C b	2,60 A ab	2,17 B a	2,16
3,98	2,17 B a	2,68 A a	2,08 B ab	2,22
MÉDIA	1,65	2,24	1,72	1,85
N em (kg.ha¹)	CE do extrato de saturação (dS m^{-1})			
55	1,54	2,05	1,57	1,54 c
106	1,65	2,23	1,71	1,86 b

156	1,77	2,45	1,88	2,03 a
MÉDIA	1,65 C	2,34 A	1,80 B	1,93

Médias seguidas da mesma letra, maiúsculas nas linhas e minúsculas nas colunas, não diferem entre si estatisticamente pelo teste de Tukey a 0,05 de probabilidade.

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).

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).

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

RICHARDS, L.A. (ed.) Diagnosis and improvement of saline and alkali soils. Washington: United States Salinity Laboratory, 1954. 160p. USDA: Agriculture Handbook, 60

SILVA, C.A. & VALE, F.R. Disponibilidade de nitrato em solos brasileiros sob efeito da calagem e de fontes de nitrogênio. **Pesq. Agropec. Bras**., 35:2461-2471, 2000.

SOUZA, M. R. de. Comportamento do feijoeiro (Phaseolus vulgaris L. CV Eriparza) submetido a diferentes níveis de salinidade da água de irrigação. 1995. 94 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) – Universidade Federal de Lavras, Lavras.

Produção de mamona submetida a diferentes lâminas de irrigação[1]

Cícero José da Silva Oliveira[2], Thiago de Oliveira Mesquita[2] Paulo Sérgio de Sousa[3], Antonio Jerônimo de Almeida Neto[4], Francisco de Queiroz Porto Filho[5], José Francismar de Medeiros[5]

[1] Trabalho financiado com recursos do Edital Universal 2006 do CNPq; 2 - UFERSA - Aluno de Graduação em Agronomia, Mossoró- RN, engenheirocicero@gmail.com; 3 - UFERSA - Aluno de Mestrado em Irrigação e drenagem, Mossoró-RN; 4- UFERSA - Aluno de Doutorado, Mossoró-CE; 5 - UFERSA – Professor e pesquisador do Departamento de Ciências Ambientais, Mossoró–RN.

RESUMO

O trabalho tem como objetivo estudar a necessidade hídrica da mamoneira no semi-arido nordestino. Ele foi conduzido na Fazenda Experimental Rafael Fernandes, município de Mossoró, RN, com o objetivo verificar o efeito de diferentes lâminas de irrigação sobre a produção da mamoneira, cultivar “BRS ENERGIA”, irrigada por gotejamento. Para tanto, utilizou-se o delineamento experimental em blocos ao acaso, em esquema de parcelas subdivididas 5 x 2, com quatro repetições. Os tratamentos foram constituídos das lâminas de irrigação (0,6; 0,8; 1,0; 1,2; e 1,4 da ETc) nas parcelas principais e as densidades nas sub-parcelas formadas pelos arranjos (1,50 m x 0,30 m x 0,30 m e 1,50 m x 0,30 m x 0,40 m). Foram tomados dados referentes ao peso dos frutos dos racemos principais e secundários, além de produção total de frutos. As equações de melhor ajuste para peso de frutos dos racemos secundários e dos racemos principais às lâminas de irrigação seguiram modelos linear e quadrático, respectivamente. A máxima produção total (3.974 kg ha^{-1}) foi obtida com a lâmina de irrigação de 120% da ETc.

PALAVRAS-CHAVE: *Ricinus communis* L, rendimento, níveis de água.

Production of castor submitted to different irrigation levels

ABSTRACT

O trabalho tem como objetivo estudar a necessidade hídrica da mamoneira no semi-arido nordestino. It was conducted in Experimental Farm Rafael Fernandes, Mossoró city, Brazil, with the objective to verify the effect of different irrigation levels on the production of the castor, to cultivate "BRS ENERGIA", irrigated by dry. Thus, the experimental delineamento was maybe used in blocks to the, in outline of subdivided portions 5 x 2, with four repetitions. The treatments were constituted of the irrigation levels (0,6; 0,8; 1,0; 1,2; and 1,4 of the Etc) in the main portions and the densities in the sub-portions formed by the arrangements (1,50 m x 0,30 m x 0,30 m and 1,50 m x 0,30 m x 0,40 m). referring data were taken to the weight of the fruits of the main and secondary

racemos, besides total production of fruits. The equations of better adjustment for weight of fruits of the secondary racemos and of the main racemos to the irrigation sheets followed lineal and quadratic models, respectively. The maxim total production (3.974 kg have-1) it was obtained with the sheet of irrigation of 120% of the Etc.
KEYWORDS: *Ricinus communis* L, production, irrigation

INTRODUÇÃO

A cultura da mamona é cientificamente denominada *Ricinus communis* L., pertencente a família das euphorbiáceas, sendo vulgarmente conhecida como mamoneira, rícino, carrapateira, ou bafureira. Sabe-se que a mamona é uma cultura tropical equatorial, seu cultivo tem sido intensificado fora até mesmo dos trópicos e subtrópicos. Nas regiões tropicais, equatoriais, geralmente cultivam-se variedades arbóreas e nas regiões subtropicais e temperadas, variedades anãs e precoces. Ela é uma cultura das mais tradicionais e importantes do ponto de vista social e econômico na região Nordeste, no Estado do Rio Grande do Norte ela é pouco cultivada, devido ao baixo índice pluviométrico, e as praticas agrícolas ultrapassadas (SILVA, 1994).

A produção de biodiesel é uma alternativa que esta tomando força por ser renovável e menos poluente, sendo a mamona uma das culturas usadas para tal fim, busca-se através das pesquisas sobre irrigação diversas técnicas sobre o conjunto solo-planta-clima, tais como, a evapotranspiração fornecendo informações da quantidade de água consumida pelas plantas, apresentando dados para o manejo da água e para o dimensionamento dos sistemas de irrigação ideais para a demanda hídrica das culturas, (Curi & Campelo, 2001).

Conhecendo-se as necessidades hídricas da cultura da mamona e que a mesma é amplamente cultivada pelos pequenos produtores e expressa grande importância para a economia do semi-árido nordestino, como fator fixador de mão-de-obra, gerador de empregos e de matéria-prima, indispensáveis ao progresso da região e do país, com isso esse trabalho teve como objetivo estudar a produção de mamona submetida a varias laminas de irrigação.

MATERIAL E METODO

O experimento foi desenvolvido na Estação Experimental da Fazenda Rafael Fernandes (latitude 5º 03' 40'' Sul, longitude 37º 23' 51'' Oeste e altitude 72 m), distrito de Alagoinha, Mossoró, RN. O solo da área é um Latossolo Vermelho Amarelo, de textura arenosa. O clima da região é semi-árido, segundo Thornthwait, com pouco ou nenhum excesso de água; e de acordo com Koeppen é BSwh', seco e muito quente, com uma estação seca, que vai geralmente de junho a janeiro, e uma chuvosa, de fevereiro a maio (CARMO FILHO & OLIVEIRA, 1995). A área plantada foi de 0,13 ha com a cultivar de mamona "BRS ENERGIA" em setembro de 2007.

Adotou-se o delineamento experimental em blocos ao acaso, em esquema de parcelas subdivididas 5 x 2, com quatro repetições. Os tratamentos foram constituídos das lâminas de irrigação (0,6; 0,8; 1,0; 1,2; e 1,4 da ETc, representados por L_1; L_2; L_3; L_4 e L_5, respectivamente) nas parcelas principais e as densidades nas sub-parcelas formadas pelos arranjos (D_1 - 1,50 m x 0,30 m x 0,30 m e D_2 - 1,50 m x 0,30 m x 0,40 m). As parcelas tinham 18 m de comprimento, sendo 9 m para cada um dos espaçamentos.

A área foi irrigada através de um sistema localizado por gotejamento, com uma linha lateral por linha de plantio e emissores (com vazão de 1,5 L h^{-1}) espaçados de 0,30 m, operando sob pressão de serviço igual a 100 kPa. As necessidades hídricas diárias da cultura para o tratamento padrão (1,0 da ETc) foram determinadas utilizando a equação da FAO Penman-Monteith para determinação da ETo, conforme apresentado em ALLEN *et al.* (1998), utilizando dados da estação meteorológica do INMET (distante 20 km do experimento). Para determinação do coeficiente da cultura, além do apresentado pela FAO, foram considerados os valores determinados por CURI *et al.* (2004). Visualizam-se na Tabela 1 as lâminas aplicadas por tratamento em diferentes períodos do ciclo da cultura.

Tabela 1. Lâminas de irrigação aplicadas por tratamento em períodos de desenvolvimento da mamoneira. Mossoró, RN, 2008.

Período	Lâmina aplicada (mm)					ETo
(DAP)	0,6 ETc	0,8 ETc	1,0 ETc	1,2 ETc	1,4 ETc	(mm)
Pré-irrig*	28,88	28,88	28,88	28,88	28,88	-
1-25*	164,08	164,08	164,08	164,08	164,08	176,43
26-40	55,94	74,58	93,23	111,88	149,17	102,10
41-55	66,99	89,32	111,64	133,97	178,63	107,09
56-70	56,16	74,87	93,59	112,31	149,75	96,80
71-85	51,89	69,19	86,49	103,79	138,39	96,80
86-90	29,41	39,22	49,02	58,83	78,44	100,62
Precipitação	6,20	6,20	6,20	6,20	6,20	
Total (1-90)	430,67	517,46	604,26	691,06	864,65	679,84

* sem diferenciação das lâminas entre os tratamentos.

A cultura foi irrigada até os 95 DAP, ocorrendo a diferenciação dos regimes aos 25 DAP. A precipitação efetiva foi assumida como a precipitação pluviométrica total. Utilizou-se uma fração de lixiviação de 0,10.

A colheita foi realizada em janeiro de 2008. Foram tomados dados referentes ao peso de frutos dos racemos principais, peso de frutos dos racemos secundários e produção total de frutos, expressos em kg ha^{-1}. Os dados foram submetidos à análise de variância, sendo o efeito das lâminas

avaliado por análise de regressão, utilizando o desdobramento dos graus de liberdade dos polinômios ortogonais.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Considerando-se o peso de frutos dos racemos secundários, a equação de melhor ajuste da variável às lâminas de irrigação foi uma função quadrática, com R^2 de 0,97 (Figura 1). Com o aumento da oferta de água no solo ocorreu aumento na produção dos racemos secundários até a lâmina de 134% da ETc, a qual gerou 2.303 kg ha^{-1} (ponto de máximo), para, então, apresentar tendência decrescente.

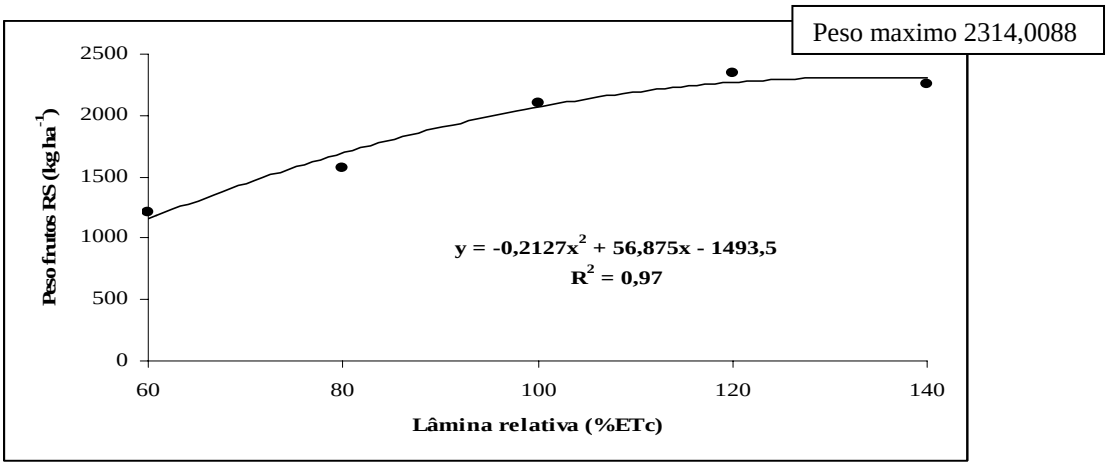


Figura 1. Peso de frutos dos racemos secundários da mamoneira sob diferentes lâminas de irrigação. Mossoró, RN, 2008.

Quanto ao peso de frutos dos racemos principais, verificou-se comportamento linear e decrescente em relação aos regimes de irrigação, indicando que o aumento na lâmina relativa desfavoreceu a produção dos racemos primários. O maior rendimento foi de 1.859 kg ha^{-1}, proporcionado pelo menor tratamento, que apresentou ganhos de 59; 118; 176 e 235 kg ha^{-1} comparado com as reposições de 0,8; 1,0; 1,2 e 1,4 da ETc.

A curva de resposta da produção total de frutos aos níveis de água aplicados está apresentada na Figura 3. Observa-se ajuste significativo dos dados a uma equação quadrática, tendo, teoricamente, valor máximo para esta variável de 3.974 kg ha^{-1}, obtido com irrigação baseada em 120% da ETc estimada (correspondente a L_4). Este tratamento, considerado ótimo, superou em 25%, 11%, 3% e 2% os pesos obtidos com 0,6; 0,8; 1,0 e 1,4 da ETc.

Dias et al (2006) encontrou resultados semelhantes, onde o rendimento total foi comprometido devido a baixa produção na menor lamina de irrigação. Estes resultados confirmam que mesmo sendo considerada uma planta resistente à seca, a mamoneira responde bem a irrigação com incrementos consideráveis na sua produção.

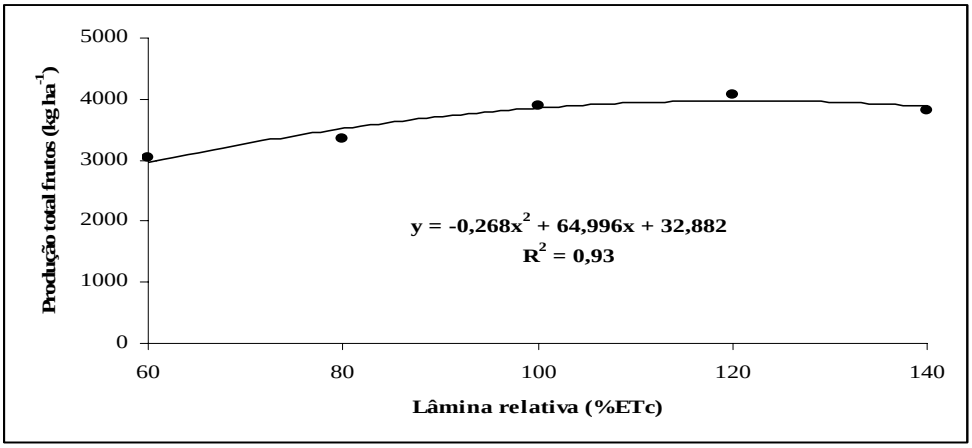


Figura 2. Produção total de frutos da mamoneira sob diferentes lâminas de irrigação. Mossoró, RN, 2008.

A máxima produção total (3.974 kg ha^{-1}) foi obtida com a lâmina de irrigação de 120% da ETc, sendo que as equações de melhor ajuste para peso de bagas dos racemos secundários e dos racemos principais às lâminas de irrigação seguiram modelos linear e quadrático, respectivamente.

LITERATURA CITADA

ALLEN, R.G. et al. **Crop evapotranspiration: guidelines for computing crop water requirements**. Rome: FAO, 1998. 300p. (FAO. Irrigation and Drainage Paper, 56)

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. 121f. (Coleção Mossoroense, série C).

CURI, S., CAPELO JUNIOR, J. H., Necessidades Hídricas da Cultura do feijoeiro (Phaseolus vulgaris, L.) na Baixada Cuiabana. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v. 9, n. 1, p. 59- 65, 2001. Santa Maria- RS.

DIAS J. M. et al Efeitos de diferentes quantidades de água de irrigação e de densidades populacionais na cultura da mamona. **2º congresso brasileiro de mamona.** 2006. Aracajú, SE, centro de convenções de Sergipe.

SILVA, W.L. de C., et al.. **Manejo da irrigação em hortaliças.** Brasília:Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Hortaliças, 1994. 60p. A- CNPS, 1997, 212p.

Balanço de sais em solo cultivado com abóbora sob níveis de salinidade e de adubação nitrogenada*

Djanira Costa de Freitas[1]; José Francismar de Medeiros[1]; Gilcimar Alves do Carmo[1]; Francisco Ronaldo Alves de Oliveira[1]; Marcos de Sousa Campos[1]; Fabrícia Gratyelli Bezerra Costa[1]

[1] Universidade Federal Rural do Semi-Árido – Departamento de Ciências Anbienatais – CEP 59625-900, Mossoró-RN, e-mail: djanira_freitas@hotmail.com

RESUMO

O aumento das áreas irrigadas, sobretudo em regiões semi-áridas, tem levado ao uso de águas de qualidade inferior, o que contribui para o acúmulo de sais no solo, com base nisto instalou-se um experimento na Fazenda experimental da Alagoinha pertencente à 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 condutividade elétrica de 0,66; 2,21; 3,29; 4,11; 4,39 dS m^{-1})e de doses de nitrogênio aplicada via fertirrigação (26, 51 e 76 kg ha^{-1}) no balanço de sais da área cultivada com abóbora (*Curcubita moschata*), cultivar Atlas. Para monitoramento da salinidade foram realizadas três coletas de solo aos 12, 42 e 63 DAS nas profundidades de 0-15, 15-30 e 30-45 cm. Ocorreu interação entre a salinização da água e a profundidade para a condutividade elétrica da solução do solo, onde esses teores tenderam a crescer à medida que aumentou a salinidade da água. Também verificou-se que a salinidade do solo cresceu até o final do ciclo da cultura.

Palavras-Chave: *Curcubita moschata*, irrigação, condutividade elétrica.

Balance of salts in the soil with pumpkin grown under levels of salinity and nitrogen fertilization.

ABSTRACT

An experiment was installed in the experimental farm of Rural Federal University of the Semi-Arid (UFERSA), Mossoró-RN to evaluate the effects of different levels of salinity of irrigation water and nitrogen rates applied by fertirrigation in balance of salts in the area cultivated with pumpkin, cultivar Atlas. The treatments consisted of five levels of salinity (S1, S2, S3, S4 and S5, corresponding respectively to 0.66, 2.21, 3.29, 4.11, 4.39 dS/m, and three levels of nitrogen

* Trabalho financiado com recursos do CNPq – Edital Universal 2006.

applied in fertigation (26, 51 and 76 kg/ha). For monitoring the salinity was collected samples of soil to 12, 42 and 63 days in the depths of 0-15, 15-30 and 30-45 cm. There was interaction between the salinity of the water and depth to the electrical conductivity of soil solution where these levels tended to grow as we increased the salinity of the water. It also compared the behavior of electrical conductivity over time, in this case, the electrical conductivity of soil solution grew until the end of the cycle of culture.
Key Words: *Curcubita moschata*, irrigation e electric conductivity

INTRODUÇÃO

No Brasil, o termo abóbora designa plantas do gênero *Curcubita*, que recebem em cada região do país diferentes nomes. Sua importância relaciona-se principalmente ao valor alimentício e à versatilidade culinária dos seus frutos. As sementes de abóboras são consideradas suplementos protéicos e são muito apreciadas em algumas regiões. A abóbora é uma cultura muito difundida no Brasil, sendo um fruto rico em vitamina A, fornecendo também vitaminas do complexo B, cálcio e fósforo, tem poucas calorias e é de fácil digestão. Considerando-se como uma das curcubitáceas mais rústicas atualmente a abóbora tem sido produzida nas áreas do agropólo Assu/Mossoró no Rio Grande do Norte para exportação sendo beneficiada por suas condições climáticas favoráveis ao cultivo.

O aumento da demanda por água tem levado a utilização da maioria das fontes de boa qualidade disponível, e obrigado a utilização de água 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 volatização do nitrogênio nessas condições.

A salinidade do solo resultante do uso da irrigação está condicionada principalmente a concentração de sais na água de irrigação e a fração de lixiviação (MEDEIROS, 1998). Entretanto,

quando se irriga uma cultura com água salina pode ocorrer redução da evapotranspiração, elevando a fração de lixiviação pré-estabelecida.

Quando se irriga em regiões semi-áridas, devido a evapotranspiração das culturas ser superior a precipitação pluviométrica e as águas aplicadas na irrigação adicionar quantidades significativas de sais no solo, para evitar acúmulo excessivo de sais no solo necessita-se manter o balanço de sais equilibrado na região onde se localiza o sistema radicular das culturas (MEDEIROS, 1998). O balanço de sais, que tem por objetivo estimar a quantidades de sais que se acumula em volume de solo considerando um determinado período, 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 no balanço de sais de uma área cultivada com abóbora; estudar a evolução da salinidade do solo ao longo do ciclo cultural; verificar a influência dos níveis de salinidade da água e de doses de nitrogênio na distribuição de sais no perfil do solo.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no período de fevereiro a abril de 2008 na Fazenda experimental da Alagoinha 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 – 0,66, S2 – 2,21, S3 – 3,29, S4 – 4,11 e S5 – 4,39 dS m^{-1}) e três níveis de doses de N aplicadas em fertirrigação (26, 51 e 76 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 na região. A salinização foi realizada com cloreto de sódio e sulfato de magnésio, de modo que a relação Na:Mg ficasse na proporção de 8:2.

A abóbora cultivada foi do grupo butternut americana, híbrido Atlas, da SACATA®, que apresenta ciclo em torno de 70 dias, fruto pequeno (2 a 3 kg), formato berinjela e casca bege.

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. Todas as fileiras das parcelas experimentais foram cobertas com mulch plástico, porém entre as fileiras não.

Durante os 62 dias de condução da cultura choveu 625,5 mm, o dobro do esperado para o período (CARMO FILHO et al., 1991), devido a isso a irrigação foi aplicada com o objetivo de aplicar os tratamentos e a fertirrigação, pois poucos foram os dias que necessitou da irrigação. A lâmina total de irrigação aplicada foi de 68 mm, equivalendo a 35% da evapotranspiração da cultura.

Retirou-se amostras de solo em todas as parcelas aos 12, 42 e 63 dias após o plantio nas camadas de 15 cm de espessura, até os 45 cm de profundidade. Após preparo das amostras de solo, a salinidade do solo, 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 ($CE_{1:2,5}$), de acordo com a metodologia descrita por Richards (1954), segundo a equação previamente obtida: CEes = 7,74.$CE_{1:2,5}$. A análise estatística foi realizada através do SAEG v. 9.0 (RIBEIRO JR., 2001), para o esquema de parcela subdividida, incluindo a profundidade ou a época de coleta da amostra.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A salinidade do solo nas três épocas avaliadas teve efeito significativo apenas nos níveis de salinidade da água de irrigação e da profundidade do solo, não havendo efeito significativo da dose de nitrogênio aplicada. A salinidade do solo diminuiu com a profundidade, embora as diferenças entre as camadas foram diminuindo ao longo do ciclo da cultura (Tabela 1), com valores significativamente maiores para a camada de 0-15 cm. Isso pode ser explicado pela lixiviação dos sais devido o excesso de chuvas que ocorreu no período, conforme discutido por Cruciani et al. (1996). A condutividade elétrica do extrato de saturação na camada de 0 a 45 cm (Tabela 2) tendeu a crescer ao longo do ciclo da cultura para as parcelas irrigadas com águas mais salinas. Para os níveis de salinidade da água de irrigação maiores, a salinidade do solo ficou muito abaixo da salinidade das águas aplicadas nos tratamentos utilizados. Isso pode ser explicado pelo excesso de chuva e a pouca lâmina de irrigação aplicada. A salinidade média do solo durante o ciclo da cultura cresceu com a salinidade da água de irrigação aplicada (Figura 1), mas numa proporção bem inferior ao que se espera para as condições de equilíbrio (MEDEIROS, 2003), que é de se esperar, pois se aplicou um volume de irrigação inferior a 70 mm e choveu mais de 625 mm durante os 60 dias de cultivo. Mesmo com a cobertura de uma parte do solo com o mulch plástico, o furo feito para a planta permite que parte da água penetre no solo, além da parte do solo entre as fileiras que eram descoberta. Isso permitiu a dada lixiviação dos sais nessa região ocorresse em maior intensidade.

Tabela 1. Salinidade do solo (dS/m) para profundidades e épocas ao longo ciclo da cultura.

Prof.	Dias após o plantio		
	12	42	63
15 cm	1,27 A*	1,34 A	1,31 A
30 cm	0,70 B	1,08 B	1,20 B
45 cm	0,57 B	1,08 B	1,13 B
CV(%)	36,00	36,60	19,40

* Médias seguidas da mesma letra, maiúsculas nas colunas, não diferem entre si estatisticamente pelo teste de Tukey a 0,05 de probabilidade.

Tabela 2. Salinidade média na profundidade 0 a 45 cm, expressa em condutividade elétrica do extrato de saturação (dS/m), em função da salinidade da água de irrigação, em diferentes dias após o plantio e considerando a média ao longo do período.

Salinidade(dS/m)	Dias após o plantio			Média no período
	12	42		
S1 = 0,66	0,68 A*	0,55 C	0,65 C	0,61 C
S2 = 2,21	1,01 A	1,12 B	1,09 B	1,08 B
S3 = 3,29	0,94 A	1,21 B	1,27 B	1,14 B
S4 = 4,11	0,79 A	1,36 AB	1,34 B	1,19 AB
S5 = 4,39	0,81 A	1,61 A	1,73 A	1,40 A
C.V(%)	38,9	42,8	21,8	29,6

* Médias seguidas da mesma letra, maiúsculas nas linhas e minúsculas nas colunas, não diferem entre si estatisticamente pelo teste de Tukey a 0,05 de probabilidade.

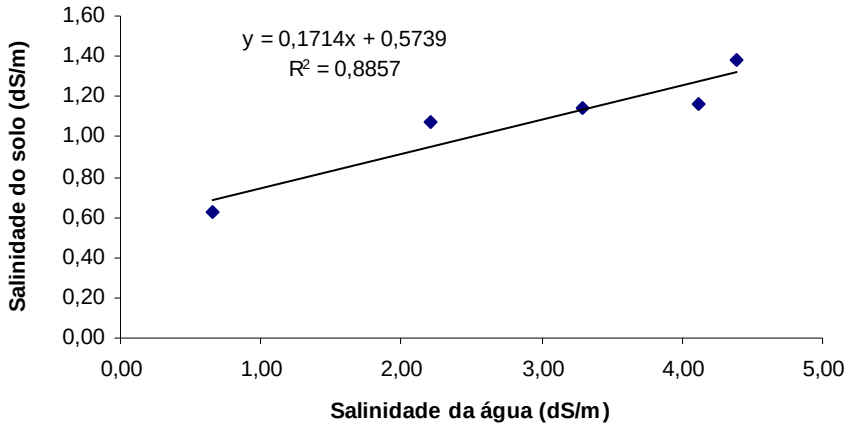


Figura 1. Salinidade média no perfil do solo durante o ciclo cultural, em função da salinidade da água de irrigação, Mossoró, 2008.

A salinidade do solo, expressa pela condutividade elétrica do extrato de saturação, foi menor com a profundidade e cresceu ao longo do ciclo cultural, mas com valores inferiores aos níveis de salinidade da água de irrigação. A salinidade média do solo durante o ciclo cultural foi proporcional a salinidade da água de irrigação.

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, série C).

CRUCIANI, D.E., MEDEIROS, J.F., & VILLAS, S.T. Salinização de solos cultivados com feijão sob irrigação e lixiviação. In: Congresso Nacional de Irrigação e Drenagem. 11., Campinas, 1996. **Anais**... Campinas: FEC/FEAGRI/ABID, 1996. p. 641-652.

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.

MEDEIROS, J. F. **Manejo de água irrigada salina em estufa cultivada com pimentão**. Piracicaba, SP, 1998. 152f. Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, 1998

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. I . Análises estatísticas no SAEG. Viçosa, MG: UFV, 2001. 301p.

SANTOS, R. V. dos; MURAOKA, T. Interação Salinidade e fertilidade do solo. In: GHEIY, H. R.; QUEIROZ, J. E.; MEDEIROS, J. F. de (eds.) **Manejo e controle da salinidade na agricultura irrigada.** UEPB, 1997. cap. 9. p. 289-317.

Coeficiente de cultura da melancia usando lisímetro de pesagem e métodos de estimativa da ETO.

Giulliana Mairana Morais de Sousa[1]; José Espínola Sobrinho[2]; José Francismar de Medeiros[2]; Vladimir Batista Figueirêdo[3]; Kelly Kaliane Rego da Paz[1];

1 UFERSA – Departamento de Ciências ambientais – Aluna do Curso de Agronomia – Bolsista CNPq/PIBIC, CEP 59.600-000, Mossoró-RN, e-mail: mairanamorais@hotmail.com; 2 UFERSA – Prof. Dr. – Departamento de Ciências Ambientais, CEP 59.625-900, Mossoró-RN, e-mail: jespinola@ufersa.edu.br; 3 FCA/UNESP-SP – Doutorando em Irrigação e Drenagem, CEP 59619-730, Mossoró-RN, Fone: (84) 3318-5036 – e-mail: vladedin@fca.unesp.br.

RESUMO

O Nordeste brasileiro apresenta grande potencial para produção de espécies de cucurbitáceas, notadamente, a melancia (*Citrullus* spp.), dadas às condições favoráveis de clima e solo da região. Entretanto, apesar deste potencial, é fundamental analisar a disponibilidade de água no solo, tendo em vista que o nordeste brasileiro é caracterizado por um clima semi-árido O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental Rafael Fernandes pertencente à UFERSA, no qual se determinou o coeficientes de cultivo, através da relação entre a evapotranspiração da cultura (ETc) e a evapotranspiração de referência (ETo). A ETc foi medida pelos lisímetros de pesagem e a ETo estimada pelo método Penman-Monteith-FAO. Verificou-se que os Kc's na fase III de crescimento revelou valores acima dos encontrados na literatura e que o uso da água salina, ou seja o tratamento onde foi utilizada a água de irrigação com salinidade igual a 4,5 dS m^{-1} ,reduziu o consumo hídrico das plantas. Este trabalho teve por objetivos medir a evapotranspiração da cultura (ETc) e determinar os coeficientes de cultivo (Kc) para a cultura da melancia, nos diferentes estágios de crescimento da mesma.

Palavras-chaves**:** Evapotranspiração; Irrigação; Melancia.

ABSTRACT

The Brazilian Northeast presents great potential for production of different cucurbitáceas species, especially, the watermelon (Citrullus spp.), given to the favorable conditions of climate and soil of the area. However, in spite of this potential, it is fundamental to analyze the readiness of water in the soil, tends in view that the Brazilian northeast is characterized by a semi-arid climate. THE experiment was driven

in Experimental Finance Rafael Fernandes belonging to UFERSA, in which was determined Kc's, through the relationship among Etc and ETo. The Etc it was measured by the weighting lisímetros and dear ETo by the method Penman-Monteith-FAO. It was verified that cultivation coefficients in the phase III of growth revealed values above found them in the literature and that the use of the saline water reduced the consumption hídrico of the plants. This work had for objectives to measure the evapotranspiração of the culture (Etc) and to determine the cultivation coefficients (Kc) for the culture of the watermelon, in the different apprenticeships of growth of the same.
Keywords : Evapotranspiração; Irrigation; Watermelon.

INTRODUÇÃO

Os recursos hídricos estão cada vez mais escassos havendo iminente competição entre seu uso direto no cotidiano urbano e sua aplicação agrícola para gerar alimentos em áreas e épocas com deficiência de chuvas. Desse modo, a determinação da necessidade de água pela cultura, ou a sua evapotranspiração, torna-se ferramenta básica para planejar o manejo da irrigação, mantendo a água prontamente disponível às plantas e evitando assim danos consideráveis, por meio de subestimação e/ou super-estimação de irrigação, que promovem produções sub-ótimas, além de disperdício de água e aumento de custo da produção.(PAZ *et. al.* 2007). Um dos pontos cruciais é a quantificação correta da evapotranspiração destes sistemas (SANTIAGO *et al*., 2003). ALLEN *et al*. (1998) apresentaram uma revisão no manual da FAO para determinação das necessidades hídricas das culturas, recomendando a adoção do método de Penman-Monteith-FAO como padrão para estimativa da evapotranspiração de referência (ETo), apresentando novos valores de coeficientes de cultivo (Kc) para diferentes culturas e propondo um novo método de aproximação dos coeficientes de cultivo, em que apenas três valores de Kc (para os estádios inicial, intermediário e final), seriam utilizados para se traçar um gráfico de variação do Kc ao longo do ciclo da cultura. Vistas todas essas necessidades, este trabalho teve por objetivos medir a evapotranspiração da cultura (ETc) da melancia explorada economicamente na nossa região e determinar os coeficientes de cultivo , nos diferentes estágios de crescimento da mesma.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental Rafael Fernandes pertencente à Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA (Lat: 5^{o}03’37” S;

Long: 37°23'50" W e Alt: 72m). Utilizou-se a cultura da melancia (*Citrullus* spp.) entre os meses de novembro a fevereiro de 2007. Os coeficientes de cultivo (Kc's), foram determinados pela relação: Kc = ETc/ETo, onde a ETc (evapotranspiração da cultura) foi medida por quatro lisímetros de pesagem, utilizando-se dois níveis de salinidade da água de irrigação iguais a 0,57 dS m^{-1} e 4,5 dS m^{-1} e a ETo (evapotranspiração de referência) estimada pelo método Penman-Monteith-FAO (ALLEN *et al*., 1998), conforme a equação abaixo:

$$ETo = \frac{0{,}408S(Rn - G) + \frac{\gamma 900 V_2 (e_s - e)}{t + 273}}{S + \gamma(1 + 0{,}34V_2)}$$

onde:

Rn; é a radiação líquida total diária (MJ m^{-2} d^{-1});

G; o fluxo de calor no solo (MJ m^{-2} d^{-1});

γ ; é a constante psicrométrica (kPa $^oC^{-1}$);

V_2; a velocidade do vento a 2m (m s^{-1});

e_s; a pressão de saturação do vapor d'água (kPa);

e; a pressão atual do vapor d'água (kPa);

S; a declividade da curva de saturação no gráfico psicrométrico (kPa $^oC^{-1}$).

Para a medida desses parâmetros foi instalada uma estação meteorológica automática dentro do próprio experimento, na qual eram efetuadas medidas de todos os parâmetros a cada segundo e registradas médias a cada dez minutos. As irrigações foram realizadas pelo sistema de gotejamento, onde se utilizou três linhas de gotejadores. O manejo da irrigação foi realizado com base na estimativa da evapotranspiração da cultura (ETc) conforme método proposto pela FAO 56 (ALLEN *et al*.,1998), aplicando-se a metodologia do Kc. O experimento constou de quatro lisímetros de pesagem idênticos com dimensões de 1,5 x 1,5 m de área e 1,0 m de profundidade útil, de balança eletrônica com células de carga como elemento sensível. Os quatro lisímetros foram instalados em dois dos blocos, escolhido aleatoriamente. Após a instalação foi realizada imediatamente a calibração dos mesmos. As leituras de pesagens dos lisímetros foram feitas automaticamente através de um Datalogger modelo CR23X da Campbell Scientific. Inc, programado para efetuar medidas de pesagens a cada 10 minutos. Os dados foram coletados através de um módulo de armazenamento e transferidos para planilhas eletrônicas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através dos dados obtidos pela estação meteorológica automática, observou-se, ao longo do ciclo vegetativo da melancia, que a temperatura do ar variou entre os valores extremos de 37,27ºC e 21,13ºC, o que proporcionou uma média geral de 27,48ºC. Já a umidade relativa do ar registrou valores entre 94,37% e 24,18%, obtendo-se uma média de 65,6%, ao longo do ciclo vegetativo da cultura. Isto mostra uma ligeira estabilidade no comportamento desses dois elementos meteorológicos ao longo das fases fenológicas da cultura. É importante destacar, que os valores encontrados de temperatura e umidade do ar se enquadram perfeitamente dentro das faixas ótimas, para a cultura em estudo, que é de 20 a 30 ^{o}C de temperatura e 65 a 75 % de umidade do ar. Os valores máximos e mínimos registrados de radiação global foram: 25,95 MJ m^2 dia^{-1} e 12,51 MJ m^2 dia^{-1}, e de velocidade do vento foram de 3,8 m s^{-1} e 1,6 m s^{-1}. Na Figura 1 e na Tabela 1 estão os valores referentes ao coeficiente de cultivo (Kc), determinados usando-se dois tipos de água de salinidades diferentes: 4,5 dS m^{-1} e 0,57 dS m^{-1} .

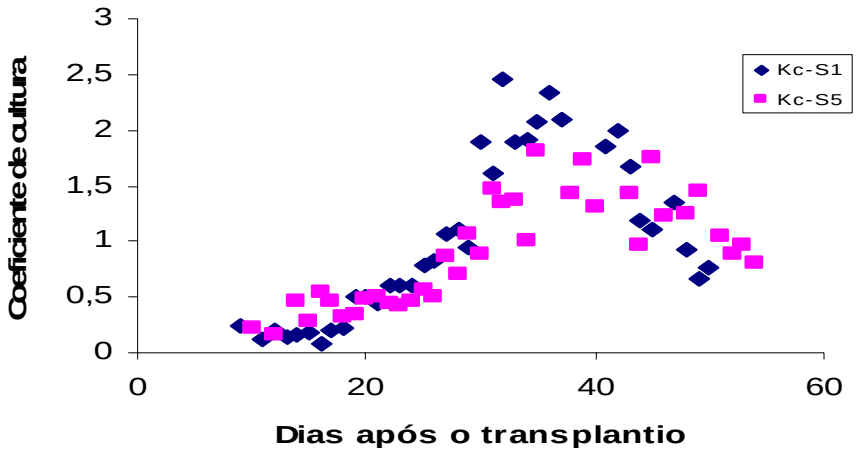


Figura 1. Variação do coeficiente de cultivo (Kc) com diferentes salinidades de água (S1=0,57dS m^{-1} e S5= 4,5dS m^{-1}) durante o ciclo vegetativo da cultura do meloeiro em Mossoró-RN.

Fase	Período (DAT)	S1 Kc = 0,57dS m^{-1}	Período (DAT)	S5 K =4,5 dS m^{-1}
I	9-18	0,17	9-23	0,39
II	19-30	0,82	24-30	0,72
III	31-42	2,02	31-48	1,40
IV	43-50	1,09	49-54	1,03

Tabela 1: Estádio fenológico, período em dias e coeficiente de cultivo (Kc médio) utilizando salinidades da água de irrigação de 4,5 e 0,57 dS m^{-1}

Pode-se observar que a salinidade influenciou no valor do Kc, sobretudo nas fases II e III, onde esses se apresentaram com maiores valores para as áreas onde foram irrigadas com águas menos salinas. Verificou-se na tabela 1 que a fase III apresentou valores bem acima dos citados na FAO. Podemos atribuir esses valores elevados a problemas relacionados aos lisímetros, necessitando de uma melhor avaliação dos equipamentos para obter resultados mais satisfatórios.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALLEN, R.G.; PEREIRA, L.S.; RAES, D.; SMITH, M. **Crop evapotranspiration**. Rome: FAO, 1998. 297p. Draft edition.

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, 13, 2003**, Anais...,** Santa Maria: 2003. p.389-390.

PAZ, K.K.R; SOBRINHO, J. E; MEDEIROS, J. F; FIGUEIREDO, V. B. **Coeficiente de cultivo do meloeiro Orange Flash usando lisímetro de pesagem e estimativa da ETo pelo método de Penmam-Monteith-FAO**. Semic-Ufersa. Mossoró. 2007.

Determinação da variabilidade espacial de características do solo e da produtividade do arroz vermelho irrigado no Vale do Rio Apodi

Glêidson Bezerra de Góes[1]; Neyton de Oliveira Miranda[1]; Carlos Georg Fernandes Nunes[1]; André Souza Lima[1]

[1]UFERSA - Universidade Federal Rural do Semi-Árido - Departamento de Ciências Ambientais - BR 110, Km 47, Bairro Presidente Costa e Silva, CEP: 59.625-900. E-mail: gleidsongoes@yahoo.com.br.

RESUMO

O estudo teve como objetivo determinar a variabilidade espacial de características do solo e da produtividade do arroz vermelho irrigado no Vale do Rio Apodi. A área foi dividida em uma malha com espaçamento regular de 20m, que resultou em 34 pontos de amostragem com coordenadas UTM georreferenciadas com aparelho GPS. De cada ponto foram retiradas amostras de solo na camada de 0 a 20 cm para determinação de teores de nutrientes (Ca, Mg, Na, K, P), pH e condutividade elétrica. Por ocasião da colheita do arroz, em cada ponto de amostragem foram coletadas amostras de panículas em $1m^2$, tendo sido determinados: número e peso de grãos cheios e de chochos em 20 panículas, número e peso total de grãos de 20 panículas, peso de 100 grãos e produtividade da cultura. A estatística descritiva demonstrou a variabilidade dos valores obtidos das características amostradas. A análise de correlação mostrou algumas características do solo como possíveis causas da variação da produção do arroz vermelho.

Palavras-Chaves: *Oriza sativa L.*, georeferenciamento, teor de nutrientes no solo, arroz selvagem.

ABSTRACT

This study had as objective to determinate spatial variability of soil characterisitics and yield of irrigated ‘red rice’ in the Apodi River Valley, RN, Brazil. A grid with a 20 m regular spacing was used to locate 34 sampling points, whose UTM coordinates were georeferenced with a GPS device. Each point was sampled in the 0 to 20 cm depth to determinate soil nutrient content (Ca, Mg, Na, K, P), pH and electrical conductivity. At harvest time panicles in a $1m^2$ area were colected to determinate: number and weight, in 20 panicles, of filled grains and empty spikelets, number and total grain weight in 20 panicles, 100-grain weight, and crop yield. Descriptive statistics demonstrated variability of values obtained for characteristics studied. Correlation analysis showed some soil characterisitcs as possible cause of ‘red rice’ yield variation.

Keywords: *Oriza sativa L.*, georeferencing, soil nutrient content, wild rice.

INTRODUÇÃO

O arroz vermelho, objeto desse estudo, é cultivado no vale do rio Apodi e dá origem ao chamado “arroz da terra”, o qual é considerado uma erva daninha nas lavouras de arroz branco em outras regiões do país (Agostinetto et al. 2004).

De acordo com Fageria & Zimmermann (1996) após dois ou três cultivos de arroz ocorre a diminuição da fertilidade do solo, tornando-se necessária uma adubação corretiva para obter boas produtividades. Ainda de acordo com os mesmo autores a cultura responde bem à adubação, podendo aumentar a produção de grãos em até 232% quando feita adubação com N-P-K.

Segundo Silveira et al. (1998) no arroz de sequeiro ocorre a diminuição do rendimento de grãos em cultivos consecutivos na mesma área, sendo este efeito diminuído quando foi feita sucessão com outras culturas, como também quando plantado no sistema plantio direto.

A variabilidade espacial de características do solo tem sido estudada por meio da geoestatística, a qual possibilita correlacionar no espaço as características, neste sentido Machado et al (2006) mapeou e avaliou a variabilidade espacial da condutividade elétrica do solo (CE), e relacionou com os teores de argila em amostras georreferenciadas, encontrando coeficientes de determinação de 0,78 e 0,77 entre CE e teor de argila, camadas 0–5 e 5–10 cm, respectivamente, e o mapa da CE refletiu adequadamente a variação espacial dos teores de argila.

Carvalho (2002) estudou a variabilidade espacial de pH, Ca, Mg, P e K, que revelaram forte e moderada dependência espacial na direção de Y. A mais forte dependência espacial foi verificada com relação ao pH no sistema de preparo com arado na profundidade de 5-20 cm.

Couto & Klamt (1999) estudaram a dependência espacial dos micronutrientes boro, cobre, ferro, manganês e zinco solúveis em um Latossolo Vermelho-Escuro sob pivô central após 14 anos de uso intensivo, no sul do Estado de Mato Grosso. Com exceção do zinco, o uso intensivo propiciou aumento significativo nas concentrações dos micronutrientes na camada de 0 a 20 cm,

O objetivo deste trabalho foi determinar a variabilidade espacial de características do solo e produtividade do arroz vermelho irrigado no Vale do rio Apodi e correlacionar estas características.

MATERIAL E MÉTODOS

Após a realização de um diagnostico de áreas de plantio de arroz vermelho na região conhecida como várzea do Rio Apodi, compreendendo a área de abrangência da Associação dos produtores de arroz do Vale do Apodi, foi escolhida a área onde se realizou o estudo, a qual foi dividida em malhas ou “grid” com coordenadas UTM, espaçadas em 20m, georreferenciadas com aparelho GPS de forma que foram locados 34 pontos de amostragem. De cada ponto foram retiradas amostras de solo na camada de 0 a 20 cm, para determinação de características de fertilidade (Ca, MG, Na, K, P), pH e CEe (condutividade hidráulica do extrato de saturação do solo), determinadas

segundo metodologia da EMBRAPA (1997). O arroz foi semeado na área e quando as plantas atingiram o ponto de colheita foram coletadas amostras de $1m^2$ das plantas, em cada ponto de amostragem, nas quais foram determinados: peso de grãos cheios de 20 panículas, peso de grãos chochos de 20 panículas, número de grãos cheios de 20 panículas, número de grãos chochos de 20 panículas, peso de grãos de 20 panículas, peso de 100 grãos e produtividade da cultura (Kg/ha).

Os dados foram analisados através da estatística descritiva para avaliar seu comportamento, tendo sido realizado o teste de Shapiro Wilk para verificar o ajuste das variáveis à distribuição normal. A análise de correlação de Spearman foi utilizada para determinar possíveis causas de variação da produtividade do arroz vermelho.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através da estatística descritiva (Tabela 1) pode se verificar a variabilidade espacial da produtividade, pois apesar da média ter sido de 4586 kg/ha, a produtividade, no campo como um todo, variou entre 2151 e 7962 kg/ha, com coeficiente de variação (CV) de 33,61%. Isto indica que existiram locais no campo com produtividades altas, mas também locais com produtividades baixas, os quais poderiam ser manejados diferenciadamente. A variabilidade de peso de 100 grãos (média de 3,19 g) foi bem mais baixa (18,33%), demonstrando que esta variável não foi afetada da mesma forma como a produtividade pelas características químicas do solo. Isto indica que o número de perfilhos da cultura (não determinado) possa ser o fator que mais influenciou a produtividade.

Entre as características químicas do solo com provável correlação com a produtividade, pode se destacar a condutividade elétrica (CE) do solo, indicadora da salinidade, cuja média foi de 0,804 dS m^{1}, variando entre 0,25 e 2,26 dS m^{1}, com CV elevado (59%). Além disso, os teores de sódio, cuja média foi 1,71 $cmol_c$ dm^3, também apresentaram alta variabilidade, com CV de 34,61%.

Os teores de fósforo variaram desde valores considerados baixos (20,41 mg dm^3) até valores altos (112,38 mg dm^3), apresentando CV de 43,47%, semelhante ao CV do potássio (41,65%), o qual, apesar da alta variabilidade, apresentou predomínio de valores baixos no solo. Entre as características com variabilidade mais baixa, está o pH do solo, com tendência à neutralidade (6,24) e CV de 3,77%; além dos teores de cálcio, com média de 15,09 $cmol_c$ dm^3 e CV de 12 %, e de magnésio, com média de 8,20 $cmol_c$ dm^3 e CV de 10%. Estes dois nutrientes apresentaram valores médios no solo.

Observa-se na Tabela 2, que apenas do cálcio apresentou correlações significativas com os componentes de produção do arroz vermelho, as quais foram positivas para peso e para número de grãos cheios em 20 panículas e para peso total de grãos em 20 panículas, demonstrando efeito positivo deste nutriente para a cultura nos locais onde os teores foram mais altos. O Na apresentou valores de correlações próximos aos de Ca, todas positivas, no entanto não foram significativas.

Podemos observar que entre os elementos do solo analisados, Mg, K e P não correlacionaram com os componentes de produtividade do arroz vermelho. O número insuficiente de amostras pode explicar o pequeno número de correlações significativas encontradas.

A estatística descritiva demonstrou a variabilidade dos valores obtidos das características amostradas. A análise de correlação mostrou algumas características do solo como possíveis causas da variação da produtividade do arroz vermelho.

LITERATURA CITADA

AGOSTINETTO, D; FLECK, N. G; RIZZARDI, M. A; BIANCHI, M. A; SILVA, P. R. F. da. Comparação de modelos matemáticos na estimativa das perdas de produtividade de grãos em arroz irrigado. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.39, n.9, p.847-856, set. 2004.

CARVALHO, J. R. P. de; SILVEIRA, P. M. da; VIEIRA, S. R. Geoestatística na determinação da variabilidade espacial de características químicas do solo sob diferentes preparos. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v. 37, n. 8, p. 1151-1159, ago. 2002

COUTO, G. E; KLANT, E. Variabilidade espacial de micronutrientes em solo sob pivô central no sul do Estado de Mato Grosso. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.34, n.12, p.2321-2329, dez. 1999.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Manual de métodos de análise de solos. 2.ed. Rio de Janeiro, 1997. 212p.

FAGÉRIA, N. K & ZIMMERMANN, F. J. P. Resposta de arroz irrigado à adubação em solo de Várzea. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v. 31, n.6, p.463-466, jun. 1996.

MACHADO, P.L.O.A.; BERNARDI, A.C.C.; VALENCIA, L.I.O.; MOLIN, J.P.; GIMENEZ, L.M.; SILVA, C.A.; ANDRADE, A.G.; MEDARI, B.E.; MEIRELLES, M.S.P. Mapeamento da condutividade elétrica e relação com a argila de Latossolo sob plantio direto. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.41, n.6, p.1023-1031, jun. 2006.

SILVEIRA, P.M.; ZIMMERMANN, F.J.P.; AMARAL, A.M. Efeito da sucessão de cultura e do prpearo do solo sobre o rendimento de arroz de sequeiro. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.33, n.6, p.885-890, 1998.

Tabela 1. Estatística descritiva das variáveis de solo e de componentes de produção do arroz vermelho cultivado no vale do Rio Apodi. 2007.

	pH	CE	Ca	Mg	Na	K	P	PCH	NCH	PCHO	NCHO	PGR20	PE100	PROD
N°	34	34	34	34	30	34	34	32	32	32	32	32	32	32
Média	6,24	0,80	15,09	8,20	1,71	0,72	72,63	36,32	1465,06	8,58	909,87	44,90	3,19	4586,01
Amplitude	0,80	2,10	7,20	3,10	2,87	1,02	91,97	43,18	1742,00	18,17	1927,00	34,08	2,89	5811,40
Desvio padrão	0,23	0,48	1,78	0,80	0,59	0,30	31,57	10,34	417,06	4,161	441,38	8,36	0,58	1541,59
CV	3,77	59,16	11,78	9,75	34,61	41,65	43,47	28,47	28,48	48,50	48,51	18,62	18,30	33,61
Assimetria	0,85	2,22	0,42	0,08	-0,26	-0,51	-0,42	0,20	0,20	1,13	1,13	0,37	2,26	0,47
Curtose	-0,24	4,94	0,20	-0,54	1,72	-0,90	-1,63	-0,06	-0,06	1,31	1,31	-0,33	6,45	-0,46
Shapiro Wilk	0,90^{ns}	0,73^{ns}	0,95^{ns}	0,95^{ns}	0,93^{ns}	0,92^{ns}	0,83^{ns}	0,98^{ns}	0,98^{ns}	0,91^{ns}	0,91^{ns}	0,97^{ns}	0,78^{ns}	0,96^{ns}

PCH = peso de grãos cheios de 20 panículas; NCH = número de grãos cheios em 20 panículas; PCHO = peso de grãos chochos de 20 panículas; NCHO = número de grãos chochos de 20 panículas; PGR20 = peso de grãos em 20 panículas; PE100 = peso de 100 grãos; PROD = produtividade em kg ha^{-1}. *significativo a % de probabilidade; **significativo a 1%; ^{ns}não significativo.

Tabela 2. Correlações de Spearman entre características do solo e componentes de produção do arroz vermelho cultivado no vale do Rio Apodi. 2007.

	pH	CE	Ca	Mg	Na	K	P
PCH	0,25^{ns}	0,29^{ns}	0,36*	-0,01^{ns}	0,31^{ns}	-0,10^{ns}	0,18^{ns}
NCH	0,25^{ns}	0,29^{ns}	0,36*	-0,01^{ns}	0,31^{ns}	-0,10^{ns}	0,18^{ns}
PCHO	-0,01^{ns}	-0,03^{ns}	-0,13^{ns}	-0,07^{ns}	0,01^{ns}	-0,04^{ns}	-0,17^{ns}
NCHO	-0,01^{ns}	-0,03^{ns}	-0,13^{ns}	-0,07^{ns}	0,01^{ns}	-0,04^{ns}	-0,17^{ns}
PGR20	0,24^{ns}	0,27^{ns}	0,39*	-0,08^{ns}	0,28^{ns}	-0,05^{ns}	0,11^{ns}
PE100	-0,12^{ns}	-0,12^{ns}	-0,23^{ns}	-0,03^{ns}	0,08^{ns}	0,04^{ns}	-0,15^{ns}
PROD	0,26^{ns}	0,20^{ns}	0,25^{ns}	-0,23^{ns}	0,28^{ns}	-0,09^{ns}	0,02^{ns}

PCH = peso de grãos cheios de 20 panículas; NCH = número de grãos cheios em 20 panículas; PCHO = peso de grãos chochos de 20 panículas; NCHO = número de grãos chochos de 20 panículas; PGR20 = peso de grãos em 20 panículas; PE100 = peso de 100 grãos; PROD = produtividade em kg ha^{-1}; *significativo a % de probabilidade; **significativo a 1%; ^{ns}não significativo.

Avaliação da produtividade do mamão “GOLD” sob diferentes manejos de irrigação.

Isabel Giovanna Costa e Melo[1] UFERSA - Bolsista de Iniciação Científica do CNPq, graduando no curso de Engenharia Agronômica. E-mail: isabel.giovanna21@gmail.com; **José De Arimatea De Matos**[2] UFERSA - Professor Adjunto do Departamento de Ciências Ambientais; **Allisson Américo Da Costa Lopes**[1]; **Miguel Ferreira Neto**[2]**; Jonas De Oliveira Freire**[3] UFERSA - Engenheiro Agrônomo - Mestrado em Irrigação e Drenagem**.**

RESUMO

O presente trabalho foi realizado na fazenda comercial GAIA Importação e Exportação LTDA., no município de Ceará - Mirim (RN). O objetivo deste trabalho foi analisar a produtividade do mamoeiro cultivado sob diferentes manejos de irrigação e estabelecer a melhor lâmina de irrigação e freqüência de aplicação via gotejamento no desenvolvimento, na produtividade e na qualidade dos frutos do mamoeiro, localizado na referida fazenda. O experimento foi instalado no delineamento estatístico em blocos casualizado, com quatro repetições. Cada parcela constituiu-se de uma fileira de plantas com 45 m de comprimento. A produtividade demonstrou efeito significativo no tratamento que foi submetido à lâmina de 100% e freqüência de irrigação de 3 vezes ao dia. Na variação de massa média do fruto, observou-se efeito significativo ao nível de 5% de probabilidade quando submetido à lâmina de 140% e freqüência de irrigação de três vezes ao dia, tendo os demais tratamentos não apresentado diferença estatística. O número de frutos por planta foi influenciado pelas lâminas aplicadas, obtendo significativa dependência ao uso eficiente da água irrigada, se mostrando estatisticamente superiores à medida que se reduziu a lâmina de água na cultura.

PALAVRAS-CHAVES – *Carica papaya* L., Manejo de água, Produção.

Assessing the productivity of papaya (Carica papaya, L.) "GOLDEN", under differents managements of irrigation.

ABSTRACT

This work was realized in the GAIA Import and Export LTDA. In the Ceará-Mirim city (RN). The objective this work was to analyze the papaya productivity under differents irrigation managements and establish the best irrigation blade and frequency of application by dripping in the development, productivity and quality of the papaya fruits. The treatment was consisting the combination of layers and frequency of irrigation application. Productivity has more significant effect on treatment that was submitted to the 100% blade irrigation and frequency three times on day. In variation of media mass, except for treatment that was submitted to the 140% blade irrigation and frequency three times on day, the other treatments showed no statistical differences.

The number of fruit per plant was influenced by the blades applied, obtaining significant dependence on efficient use of irrigation water, is showing statistically higher as it reduced the blade of water in culture.
KEYWORDS – *Carica papaya* L., Irrigation, Production.

INTRODUÇÃO

O mamoeiro (*Carica papaya* L.) é uma das fruteiras mais cultivadas nos países de clima tropical, sendo o Brasil o maior produtor mundial, com 1,6 milhões de toneladas por ano, que representa 25,3% da produção total (FAO, 2005). Dentre as cultivares mais comercializadas no país estão: Sunrise Solo e Golden, do grupo 'Solo', e o híbrido Tainung 01, do grupo 'Formosa' (Costa & Pacova, 2003).

Na região Nordeste, as condições climáticas são favoráveis ao cultivo do mamão, clima seco e quente, têm elevado consideravelmente a produção de frutos de excelente qualidade, podendo ser cultivado o ano inteiro com o uso da prática de irrigação, gerando emprego e renda, principalmente nos períodos de estiagem, quando as dificuldades nessa região são mais evidentes.

O estado do Rio Grande do Norte produziu em 2006 uma área plantada e cultivada de 1.819 e 1.519 hectares, respectivamente, resultando num total de 33.773 toneladas de mamão, no valor de 11,7 milhões de reais, com produtividade média de 22,23 Mg/hectares (IBGE, 2006).

O crescimento da agricultura irrigada nessas regiões está relacionado com o aumento dos mercados consumidores, principalmente o mercado internacional, além de apresentar ótimas condições climáticas para o seu desenvolvimento, como intensidade e duração de luminosidade, temperatura alta, precipitações baixas e à disponibilidade de mananciais de água superficial e, principalmente, subterrânea. Mas paralelo a essas condições favoráveis destacamos também, que o cultivo em solos arenosos, como no caso da Fazenda Gaia, há uma demanda considerável de água, devido à baixa retenção de água associada a uma evapotranspiração relativamente elevada e ao fato do mamoeiro apresentar sistema radicular raso.

As estimativas da lâmina de água e da freqüência de irrigação das culturas são de grande importância para evitar a redução nos rendimentos, provocada pelo excesso ou déficit de umidade no solo, salinização, devido à drenagem deficiente, e compactação por excesso de umidade durante as operações de preparo do solo (SILVA et al., 1981).

Diante o exposto, faz-se necessário definir um manejo adequado do uso da água em solos com caracterização física distinta, principalmente em relação a lamina, freqüência de aplicação, e o comportamento do desenvolvimento do sistema radicular , visando à maximização da produtividade da cultura e redução dos custos.

MATERIAL E MÉTODOS

Para analisar a produtividade do mamão (*Carica papaya*, L.) "Golden" sob diferentes manejos de irrigação, foi implantado uma área de 0,6 ha, com início da aplicação dos tratamentos em setembro de 2007.

O experimento foi instalado no delineamento experimental em blocos casualizados, com quatro repetições. Cada parcela constituiu-se de uma fileira de plantas com 45 m de comprimento, distanciadas entre-se a cada 2 m.

Nas parcelas os tratamentos foram constituídos da combinação lâminas de irrigação e freqüência de aplicação (Tabela 1). Os níveis de irrigação utilizados foram definidos em função da necessidade total de irrigação – NTI (80% NTI; 100% NTI; 120% NTI e 140% NTI), com base em variáveis meteorológicas coletadas em estação climatológica situada em área de cultivo de mamão da fazenda comercial onde se situa a área experimental. A NTI foi calculada pelo software IRRIGER® conforme metodologia proposta por Allen et al. (1998) e Kc adotado pela FAO . As freqüências de aplicação da irrigação – FAI (2; 3 e 4 vezes ao dia) foram estabelecidas com base na disponibilidade de água, mão de obra, economia de energia e demanda hídrica da área.

Tabela 1 – Composição dos tratamentos quanto às lâminas, freqüências de irrigação e linhas de gotejamento.

Tratamento	Lâmina	Freqüência*	Linhas de gotejo
1	80%.NTI	3	2
2	100%.NTI	2	2
3	100%.NTI	3	2
4	100%.NTI	4	1
5	120%.NTI	3	2
6	140%.NTI	3	2

*Número de aplicações por dia

Na irrigação da área foi utilizado o sistema localizado por gotejamento com emissores integrados na linha de polietileno de 16 mm, de vazão de 2 L h^{-1} espaçados em 0,6 m, dispostas em uma ou duas linhas por fileira de planta. Cada tratamento foi atendido com uma linha de distribuição de irrigação independente, composta no início da linha de um hidrômetro e um registro.

A produção foi determinada realizando a colheita semanalmente em três plantas por repetição, durante os primeiros oito meses de produção, sendo quantificado no ato da colheita o número e o peso dos frutos (frutos total e comercial), cuja classificação foi feita de acordo com a praticada na Fazenda.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Desenvolvido o experimento durante os primeiros oito meses de produção, os resultados obtidos na análise de variância dos dados de produção do mamoeiro da variedade "GOLDEN"

(Tabela 2), mostraram diferenças estatísticas, ao nível de 5% de probabilidade ($p<0,05$), para as variáveis produção e massa média do fruto. A produtividade demonstrou maior efeito significativo no tratamento T2, que foi submetido à lâmina de 100% e freqüência de irrigação de 3 vezes ao dia, em relação aos demais tratamentos. Em relação à variável massa média, verificou-se que os tratamentos T1, T2, T3, T4 e T5 de lâminas e freqüências, 80%/3, 100%/2, 100%/3, 100%/4 e 120%/3, respectivamente, não apresentaram diferenças estatísticas, porém em relação ao T6 (140%/3) apresentaram massa média de fruto estatisticamente inferior.

O parâmetro, número de frutos por planta, não apresentou efeito significativo nos tratamentos analisados. Ajustaram-se polinômios de segundo grau para os dados de produção, determinados em função das diferentes lâminas de água aplicadas, na freqüência de 3 vezes ao dia obtendo-se aumento de produtividade na cultura com a crescente aplicação de água até a lâmina 120%, onde a partir desta, houve uma pequena queda de produtividade, demonstrando que a máxima aplicação de água, por se só, não é suficiente para proporcionar o máximo de produção (Figura 2). No entanto, tal resultado pode estar relacionado diretamente com a sensibilidade do mamoeiro ao encharcamento no solo.

Tabela 2 – Análise de variância para variáveis: produção, número total de frutos, frutos por planta e massa média.

		QM			
FV	**GL**	**PROD**	**NTF**	**FP**	**MM**
TRAT	5	0,4633*	2608,37^{ns}	32,202$^{ns.}$	0,4424$^{ns.}$
REP	3	3263348,00	378,78	46,68	0,1349
RESID.	15	0,1176	1971,95	24,35	0,2770
CV %	-	7,001	8,138	8,138	10,747

$^{ns.}$ não significativo

*Significativo a 5% pelo teste de Duncan

Os dados de massa média de frutos (Figura 3), determinados em função das diferentes lâminas, ajustaram-se em polinômios de segundo grau, demonstraram que existe um ponto mínimo na lâmina 80%, a partir do qual se aumentando a freqüência das lâminas de irrigação, há um aumento até um ponto máximo de 0,49 kg/fruto (observado na lâmina 120%), devendo salientar com essa determinação, que um aumento na lâmina do ponto máximo, seria provavelmente desnecessário e prejudicial à cultura, visto uma acentuada queda na massa média de frutos. Observa-se, porém, que é possível aumentar o número de frutos por planta aplicando de maneira eficiente água à cultura. Os resultados foram obtidos mostram-se estatisticamente superiores à medida que se reduziria a lâmina de água na cultura. È provável que essa queda seja reflexo também de excesso hídrico, que resultaria em uma elevação na incidência de esterilidade de flores.

Com as devidas considerações, realizadas neste trabalho, verificou-se que o uso eficiente da água no manejo de irrigação é a melhor forma de se obter máxima produção e a produção ótima

econômica.

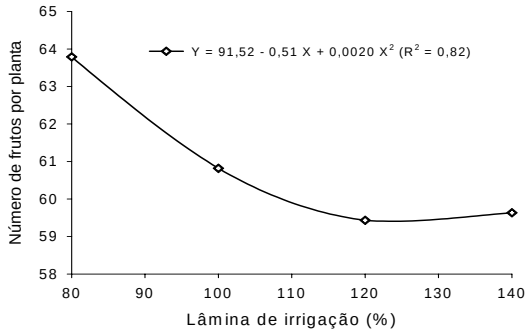


Figura 01 - Número de frutos por plantas em função da lâmina de água aplicada (%).

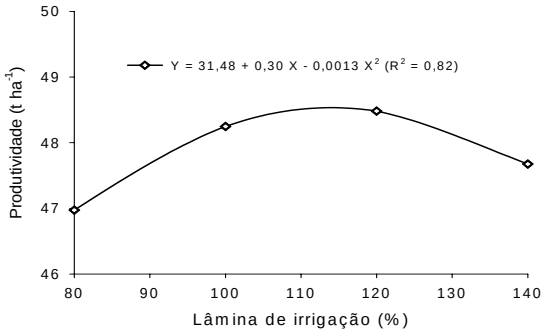


Figura 02 - Produtividade do mamoeiro em função das lâminas de irrigação.

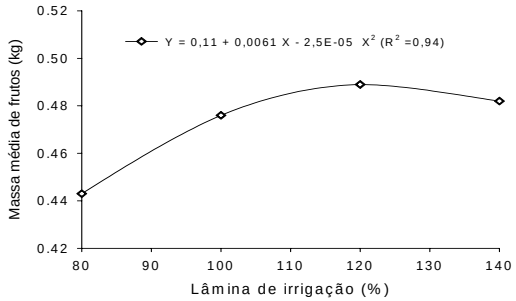


Figura 03 - Efeito das lâminas de água sobre a massa média dos frutos do mamoeiro (kg).

LITERATURA CITADA

COSTA, A. de F. S. da; PACOVA, B. E. V. Caracterização de cultivares, estratégias e perspectivas do melhoramento genético do mamoeiro. In: MARTINS, D. dos S.; COSTA, A. de F. S. da. A cultura do mamão: tecnologia e produção. Vitória-ES: INCAPER, 2003. cap.3,p.59-102.

FAO - FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. S*tatistical databases*. Disponível em: <http://www.fao.org>. Acesso em: 2 outubro 2005.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Indicadores da produção agrícola. Disponível em <http://www.ibge.gov.br/estatística/indicadores/agropecuaria>. Acesso em 20 nov. 2006.

ALLEN, R. G.; PEREIRA, L. S.; RAES, D.; SMITH, M. Crop evapotranspiration. Rome: FAO, 1998. 297p. Draft edition.

SILVA, M.A.; CHOUDHURY, E.N.; GUROVICH, L.A.; MILLAR, A.A. *Metodologia para determinar as necessidades de água das culturas irrigadas.*. Petrolina: EMBRAPA-CPATSA, 1981. 85 p. (Boletim de Pesquisa, 4).

Distribuição e riqueza de macrófitas aquáticas em ecossistemas aquáticos da bacia hidrográfica do Rio Apodi/ Mossoró-RN[1]

[2]Luciana Lucia de Oliveira Dantas; [3]Danielly Mendes Pereira; [4]Rodrigo Sávio Teixeira Moura; [4]Gustavo Henrique Gonzaga da Silva.

[1]Apoio Financeiro: Petrobras.

[2] Bolsista PIBIC – Aluna de Engenharia de Pesca (lucianaoli_dantas@yahoo.com.br); [3] Bolsista Petrobras – Aluna de Engenharia de Pesca; [4] Bolsista Petrobras – Aluno de Engenharia de Pesca; [4] Departamento de Ciência Animal – UFERSA. BR 110 - km 47, Costa e Silva. Mossoró - RN, Brasil, 59625-900.

RESUMO

Nos últimos anos, os estudos sobre a comunidade de macrófitas aquáticas foram intensificados, principalmente pela sua importância ecológica e também devido à proliferação indesejada de algumas espécies. O estudo visa avaliar a distribuição e a riqueza de espécies de macrófitas aquáticas na bacia hidrográfica do rio Apodi/Mossoró e verificar quais espécies ou grupos funcionais podem ser bioindicadores das características limnológicas dos ambientes dos ecossistemas aquáticos. Foram selecionados 23 pontos de amostragem, desde a nascente até a região estuarina. As coletas foram realizadas em diferentes épocas do ano. Foram identificadas 42 espécies. As famílias mais numerosas em espécies foram Poaceae e Cyperaceae. O tipo ecológico mais representativo em espécies foi o das emersas seguido por flutuantes livres, submersas e enraizadas com folhas flutuantes. As espécies com folhas flutuantes (*Hydrocleys parviflora* Seub. e *Nymphaea alba* L.) foram observadas apenas nos pontos do alto curso da bacia, estando relacionadas com as baixas concentrações de nutrientes (fosfato, nitrito e nitrogênio amoniacal). Já as espécies flutuantes livres de maior ocorrência foram *Pistia stratiotes* L. e *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms. encontradas em locais com elevada concentração de nutrientes provenientes das descargas de efluentes urbanos. Neste contexto, algumas macrófitas aquáticas podem ser utilizadas como bioindicadores da qualidade da água.

Palavras- chaves: Semi-Árido; Limnologia; Bioindicadores

ABSTRACT

In the last years, the studies on the community of aquatic macrophytes were intensified, mainly for its ecological importance and also due undesirable proliferation of some species. In the study we evaluate the distribution and the richness of species of aquatic macrophytes in aquatic environments of the Apodi/Mossoró river watershed and to verify which species or functional groups can be bioindicators of the limnology characteristics of aquatic environment. Twenty three points of sampling had been selected, from head water to the estuary region. The sampling had been carried

through at different times of the year. Forty two species were identified. The families most numerous in species were Poaceae and Cyperaceae. The more representative ecological type was of emersas followed by free floating, submerged and with floating leves. The species with floating leves (*Hydrocleys parviflora* Seub. e *Nymphaea alba* L.) were observed only in the points of the high course of the basin, being related with the low concentrations of nutrients. Already the free floating species of bigger occurrence had been *Pistia stratiotes* L. e *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms. found in places with raised concentration of nutrients, proceeding of the effluent discharges of urban. In this context, some species of aquatic macrophytes can be used as bioindicators of the water quality.

INTRODUÇÃO

As macrófitas aquáticas são classificadas, preferencialmente, quanto ao seu biótipo, principalmente em: macrofitas emersas que são plantas enraizadas no sedimento e com folhas fora d'água, macrófitas submersas enraizadas sendo plantas enraizadas no sedimento, que crescem totalmente submersas na água e macrófitas flutuantes, sendo aquelas que flutuam na superfície da água (Esteves, 1998). As macrófitas aquáticas são importantes para o ambiente aquático, pois são fontes de oxigênio, podendo reter nutrientes e poluentes, além de servirem de abrigo e alimento para diversos organismos (Thomaz, 2002). É importante destacar, que uma das questões mais freqüentes no estudo das macrófitas aquáticas é estabelecer os fatores que determinam a sua dinâmica. Os padrões gerais de distribuição desses vegetais estão relacionados principalmente com luminosidade, disponibilidade de nutrientes, temperatura, pH, alcalinidade, salinidade, velocidade da corrente, variação no nível d'água e geomorfologia, sendo que as variáveis abióticas e bióticas atuam em conjunto sobre uma população ou sobre um indivíduo (Neiff & Neiff, 2003).

As macrófitas aquáticas podem ser utilizadas como bioindicadoras por serem organismos amplamente distribuídos, de diversos grupos ecológicos, apresentando respostas diferenciadas às condições ambientais. Facilitando, desta forma, uma melhor compreensão dos efeitos dos poluentes sobre as populações. Desta forma, as informações geradas com a identificação da distribuição e riqueza de macrófitas aquáticas na bacia hidrográfica do rio Apodi/Mossoró podem ser utilizadas como subsídios para a elaboração de programas de conservação e/ou manejo das áreas de estudo.

OBJETIVOS

O trabalho proposto visa ampliar a compreensão dos ecossistemas aquáticos da bacia hidrográfica do rio Apodi/Mossoró, no que se refere a identificação e riqueza de macrófitas aquáticas em diferentes épocas do ano. Além de verificar quais espécies ou tipos ecológicos podem ser utilizadas com bioindicadores das características limnológicas dos corpos hídricos e quais

possuem maior potencial para causar problemas para os usos múltiplos da água e suas relações com as perturbações ecológicas, de cunho natural ou artificial.

MATERIAL E MÉTODOS

Para identificação das espécies foram realizadas exsicatas do material vegetal. O material foi acondicionado no Herbário Dárdano de Andrade Lima da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (Mossoró-RN), onde foram identificadas através de chaves analíticas e bibliografia especializada (Hoehne, 1979; Joly, 1987; Velásquez, 1994; Pott & Pott, 2000). O levantamento da flora de macrófitas aquáticas foi realizado em diferentes épocas do ano (agosto/2007; novembro/2007; fevereiro/2008 e maio/2008).As coletas do material vegetal foram efetuadas manualmente para as macrófitas aquáticas emersas, flutuantes livres, epífitas e com folhas flutuantes. Com o auxílio do equipamento *Global Position System* os principais estandes foram georeferênciados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos neste trabalho mostraram que as famílias mais numerosas em número de espécies foram Poaceae (seis espécies) e Cyperaceae (nove espécies). Foram identificadas 41 espécies, distribuídas em 23 famílias (Tabela 1). O tipo ecológico das emersas foi o mais representativo (70,72%), seguido por flutuantes livres (12,20%), submersas (9,76%) e enraizadas com folhas flutuantes (7,32%) (Tabela 2). As espécies submersas livres não foram encontradas. A espécie emersa *Stemodia maritima* L. foi a mais amplamente distribuída, mostrando adaptabilidade a diferentes ambientes. A emersa *Ludwigia peploides* (Kunth) P.H. Raven ocorreu apenas em trechos onde a qualidade da água estava comprometida por poluição orgânica. Já as emersas *Ludwigia helminthorrhiza* (Mart.) H. Hara e *Heteranthera seubertiana* Solms ocorreram em ambientes com menores concentrações de nutrientes, assim como as submersas do gênero *Ceratophyllum*. As espécies com folhas flutuantes (*Hydrocleys parviflora* Seub. e *Nymphaea alba* L.) 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 *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms., *Pistia stratiotes* L., e *Salvinia auriculata* Aubl. Estas espécies ocorreram em locais com elevada concentração de nutrientes, oriundos das descargas de efluentes urbanos. Na região estuarina foram identificadas espécies adaptadas a concentrações de salinidade elevadas, tais como *Ruppia marítima* L., *Salicornia gaudiachaudiana* Moq. e *Sesuvium portulacastrum* (L.) L.

A bacia do rio Apodi/Mossoró possui uma razoável riqueza de macrófitas aquáticas. A maioria destas espécies ocorre junto à margem. Algumas das espécies identificadas podem ser utilizadas como bioindicadores da qualidade da água.

Tabela 1. Lista das macrófitas aquáticas identificadas na bacia hidrográfica do rio Apodi/Mossoró, com o respectivo local de ocorrência e tipo ecológico. (EM – emersa; FL: flutuantes livres; SU: submersa; FF: folha flutuante).

Família/Espécie	Nome Popular	Tipo Ecológico	Local de Ocorrência
Acanthaceae			
Ruellia paniculata L.		EM	17,18
Aizoaceae			
Sesuvium portulacastrum (L.) L.		EM	20,21,22,23
Alismataceae			
Echinodorus grandiflorus (Cham. & Schltdl.) Micheli	Língua de Vaca	EM	1,2,3,4,6
Amaranthaceae			
Blutaparon portulacoides (A. St.-Hil.) Mears		EM	12,13,14,15,17,18,19,21,22,23
Alternanthera philoxeroides (Mart.) Griseb.		EM	5,7,9,10,11,13,15,16,18,19,20,21,22
Araceae			
Pistia stratiotes L.	Alface d' agua	FL	9,10,13,14,15,16,17,18,19,20
Asteraceae			
Eclipta alba (L.) Hassk.		EM	3,4,8,13
Ceratophyllaceae			
Ceratophyllum demersum L.	Rabo de raposa	SU	7,8
Ceratophyllum submersum L.		SU	6,7,8
Chenopodiaceae			
Salicornia gaudiachaudiana Moq.		EM	22
Convolvulaceae			
Ipomoea fistulosa Mart. Ex Choisy		EM	3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,17,19,20,21
Cyperaceae			
Cyperus esculentus L.		EM	2,3,4,8,9,11,12,15,21
Cyperus gardneri Nees		EM	1,2,3,10
Cyperus ligularis L.		EM	5,8,12,15
Cyperus surinamensis Rottb.		EM	3
Eleocharis acutangula (Roxb.) Schult.		EM	3,4,9,10,12,21
Eleocharis geniculata S. Gonzales & Reznicek		EM	1,4,,811,12,17,20,21
Eleocharis interstincta (Vahl) Roem. & Schult		EM	3
Fabaceae			
Neptunia plena (L.) Benth.		EM	9,12,20,21
Stylosanthes sp		EM	3
Hidrophyllaceae			
Hydrolea spinosa L.		EM	1,2
Hydrocharetaceae			
Apalanthe granatensi (Bonpl.) Planch.		SU	6,8,11,12
Lemnaceae			
Lemna sp		FL	4,5,14,15,17
Wolffia sp		FL	9
Limnocharitaceae			
Limnocharis flava (L.) Buchenau		EM	4
Hydrocleys parviflora Seub.		FF	3
Nymphaeaceae			
Nymphaea alba L.		FF	3,4
Onagraceae			
Ludwigia helminthorrhiza (Mart.) H. Hara		FF	4,5,7,8,9,11,18,19
Ludwigia peploides (Kunth) P.H. Raven		EM	10,12,13,14,15,16,17,18
Poaceae			
Cenchrus echinatus Steud.ex Döll		EM	3
Chloris sp		EM	8,14,15,16,17,18,21
Cynodon dactylon (L.) Pers.		EM	3,8,9
Echinochloa polystachya (Kunth) Roberty		EM	14,15,17
Paspalidium paludivagum (Hitchc.&Chase) Parrodi		EM	5,9,12,18,21
Paspalum vaginatum Döll		EM	13,14,15,17,18,19,20,21
Pontederiaceae			
Heteranthera seubertiana Solms		EM	3,4,10,11,12,13
Eichhornia crassipes (Mart.) Solms	Água pé	FL	5,12,13,14,15,16,17,18,19
Potamogetonaceae			
Ruppia maritima L.		SU	23
Rubiaceae			
Borreria alata (Aubl.) DC.		EM	3
Salviniaceae			
Salvinia auriculata Aubl.		FL	4,8,9,12,17,18,19
Scrophulariaceae			
Stemodia marítima L.		EM	1,2,3,4,5,8,,9,10,11,12,13,14,15,17,18,19,20,21

Tabela 2. Número de famílias e espécies identificadas, com suas respectivas porcentagens de ocorrência.

Tipos Ecológicos	Nº. De Famílias	Nº. De Espécies	% De Espécie
Emersas	13	29	70,72%
Flutuantes	4	5	12,20%
Submersas	3	4	9,76%
Enraizadas com Folhas Flutuantes	3	3	7,32%
Submersas Livres	0	0	0

Pontos de amostragem nos ambientes aquáticos da bacia hidrográfica do rio Apodi/Mossoró:

Ponto 1: 06°22’10’’ S e 38°27’39’’; **Ponto 2:** 06º22’08’’ S e 38°27’27’’O; **Ponto 3:** 6°14'05"S e 38°14'54"O; **Ponto 4:** 06º08’05’’S e 38º11’35’’O; **Ponto 5:** 06º6’28’’S e 38º12’13’’O; **Ponto 6:** 05°53’07’’S e 37º58’84’’O; **Ponto 7:** 05°45’68’’S e 37°48’15’’O; **Ponto 8:** 05°45’08’’S e 37°47’41’’O; **Ponto 9:** 05°40’09’’S e 34°47’59’’O; **Ponto 10:** 05°28’09’S e 37°31’29’’O; **Ponto 11:** 05°26’43’’S e 37°31’09’’O; **Ponto 12:** 05°13’09’’S e 37°21’46’’O; **Ponto 13:** 05º12’22’’S e 37°21’10’’O; **Ponto 14:** 05°12’30’’S e 37°20’39’’ O; **Ponto 15:** 05°12’22’’S e 37°20’25’’O; **Ponto 16:** 05°12’39’’S e 37º20’36’’O; **Ponto 17:** 05°12’13’’S e 37°20’44’O; **Ponto 18:** 05º12’17’’S e 27°20’13’’O; **Ponto 19:** 05°11’00’’S e 27°20’15’’O; **Ponto 20:** 05°09’33’’S e 37°17’02’’O; **Ponto 21:** 05°10’04’’S e 37°14’32’’O; **Ponto 22:** 05º12’30’’S e 37°11’01’’O; **Ponto 23:** 04°57’15’’S e 37°8’11’’O.

LITERATURA CITADA

Esteves, F.A. Fundamentos de limnologia. 2ed. Rio de janeiro: interciência, FINEP, 1998, 575p.

Hoehne, F.C. 1979. *Plantas aquáticas*. Instituto de Botânica série D, São Paulo, 168 p.

Joly, A.B. 1987. *Botânica: introdução à taxonomia vegetal*. São Paulo, Nacional, 777 p.

Neiff, J.J. & Poi de Neiff, A.S.G. 2003. Connectivity processes as a basis for the management of aquatic plants. In: *Ecologia e Manejo de Macrófitas* Aquáticas. Eds. Thomaz, S. & Bini, L.M. Nupélia - Maringá (SC). Eduem, Maringá, 39-58.

Pott, V. J. & Pott, A. 2000. *Plantas aquáticas do Pantanal*. Brasília. EMBRAPA, 404p.Velasquez, J. 1994. *Plantas acuáticas vasculares de Venezuela*. Universidad Central de Venezuela, Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico, Caracas, 992 p.

Thomaz, S.M. Fatores ecológicos associados a colonização e ao desenvolvimento de macrófitos aquáticas e desafios de manejo. Planta Daninha.v.20, p.21-34, 2002. (Edição especial)

AGRADECIMENTOS

Agradecimento a todas as pessoas que, de uma maneira direta e indireta, contribuíram para a realização deste trabalho. E também aos Professores José Iranildo Miranda de Melo e Regina Célia de Oliveira que gentilmente colaboraram com informações preciosas e de extrema importância.

Mudanças nos caracteres fisiológicos em plantas de melancia submetidas a níveis de salinidade e de adubação nitrogenada[1]

Marcos de Sousa Campos[2]; Francisco Hevilásio Freire Pereira[3], José Francismar de Medeiros[3]; Gilcimar Alves do Carmo[4]; Jéferson Luiz Dallabona Dombroski[5].

[1]Trabalho financiado em convênio: FAPERN/UFERSA/CNPq; [2]UFERSA, bolsista IC - CNPq, Depto. de Ciências Ambientais. e-mail: marcosufersa@hotmail.com; [3]UFERSA, pesquisador/CNPq, Depto. de Ciências Ambientais, Av. Francisco Mota s/n km 47 BR 110, Costa e Silva, CEP.: 59625-900, Mossoró-RN; Fone (84) 3315-1741. e-mail:fhfpereira@hotmail.com; [4]UFERSA, estudante de Doutorado, Depto. de Ciências Ambientais. e-mail: galcar60@hotmail.com; [5]UFERSA, prof. Depto. de Ciências Vegetais. e-mail: jeferld@terra.com.br

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. Sabe-se também da competição na absorção radicular entre nitrato e cloreto, de modo que um aumento na adubação nitrogenada pode diminuir a concentração de cloreto nas plantas e tornar-las mais tolerante aos sais. Sendo assim, Objetivou-se avaliar o efeito da salinidade da água de irrigação e da adubação nitrogenada nas alterações fisiológicas em plantas de melancia. O experimento foi conduzido na Universidade Federal Rural do Semi-árido (UFERSA), no período de 28/11/2007 a 31/01/2008. Os tratamentos foram constituídos por cinco níveis de salinidade (S1 = 0,60; S2 = 1,65; S3 = 2,65; S4 = 3,50 e S5 = 4,50 dS m^{-1}) e três doses de nitrogênio (N1 = 55; N2 = 105 e N3 = 156 kg ha^{-1} de N). O delineamento experimental utilizado foi blocos casualizado, em esquema de parcela subdividida 4 x 3, com quatro repetições. A fotossíntese reduziu com o aumento da concentração salina, sendo essa redução de 3,42% entre o menor (0,60 dS m^{-1}) e o maior (4,5 dS m^{-1}) nível de salinidade. O aumento nos níveis de nitrogênio não foi eficaz em reduzir na melancia o efeito estressante causado pelo uso de água salina na irrigação. Devido a alta susceptibilidade da melancia ao aumento na salinidade da água de irrigação não foi possível o estabelecimento de níveis críticos de tolerância da cultura a salinidade para nenhuma das características avaliadas.

Palavras-chave: Citrullus lanatus, salinização, fotossíntese, nitrogênio.

CHANGES IN THE PHYSIOLOGIC CHARACTERS IN WATERMELON PLANTS SUBMITTED AT SALINITY AND NITROGEN RATES

ABSTRACT

The irrigation has been pointed as alternative for the socio-economic development of the semi-arid areas, although your inadequate use can favor the salt accumulation of the soils. It is also

known about the competition in the absorption for the plant between nitrate and chloride, so that an increase in the rates of nitrogen can reduce the concentration of chloride in the plants and elevate your tolerance to the salts. Being like this, this work aimed evaluated the effect of the salinity of the irrigation water and nitrogen rates in the physiologic alterations in watermelon plants. The experiment was carried out in the Universidade Federal Rural do Semi-árido (UFERSA), throughout 11/28/2007 to 01/31/2008. The treatments were constituted by five salinity levels (S1 = 0,60; S2 = 1,65; S3 = 2,65; S4 = 3,50 and S5 = 4,50 dS m^{-1}) and three nitrogen rates (N1 = 55; N2 = 105 and N3 = 156 kg ha^{-1} of N). The experiment was disposed in completely randomized design, arranged in split plot scheme 4 x 3, with four repetitions. The photosynthesis reduced with the increase of the saline concentration, being that reduction of 3,42% among the smallest (0,60 dS m-1) and the largest (4,5 dS m-1) salinity level. The increase in the levels of nitrogen was not effective in reducing in the watermelon the stress effect caused by the use of saline water in the irrigation. Due to high susceptibility of the watermelon to the increase in the salinity of the irrigation water was not possible the establishment of critical levels of tolerance of the culture the salinity for the appraised characteristics.

Keywords: Citrullus lanatus, salt, photosynthesis, nitrogen.

INTRODUÇÃO

A melancia (*Citrullus lanatus*) é uma planta herbácea anual que se desenvolve bem em ambientes secos, quentes e bem ensolarados como o Nordeste brasileiro (PUIATTI & SILVA, 2005). Essas áreas, onde preferencialmente se cultiva essa hortaliça-fruto, apresentam alta predisposição a salinização dos solos, principalmente por suas características climáticas. 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; PEREIRA et al., 2005). Essa diminuição está, freqüentemente, associada com a redução na sua capacidade fotossintética, que pode ser afetada de maneira indireta por condições salinas como conseqüência do desbalanço nutricional e da queda do potencial de turgescência das folhas. Estes fatores proporcionam o fechamento dos estômatos, aumento na resistência à difusão do CO_2 e a conseqüente redução na taxa fotossintética (LU & ZHANG, 1998). Segundo DOORENBOS & KASSAM (1994), a tolerância da melancia à salinidade se assemelha muito a do pepino, nas condições de manejo do solo, adubação, irrigação e tratos culturais comuns à melancia. Esse mesmo autor relata que a redução do rendimento devido à salinidade seja de 50%, quando se utiliza água de irrigação com salinidade de 4,2 dS m^{-1}. De

maneira geral, têm-se verificado para diversas culturas diminuição da fotossíntese, da transpiração e da condutância estomática sob condições de estresse salino (PEREIRA et al., 2005).

O trabalho teve como objetivo avaliar as alterações fisiológicas em plantas de melancia tipo 'Crimson Sweet' submetido a níveis de salinidade da água de irrigação e de adubação nitrogenada.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Universidade Federal Rural do Semi-árido (UFERSA), no período de 28/11/2007 a 31/01/2008. Utilizou-se a variedade de melancia 'Quetsale' (tipo Crimson Sweet). O cultivo foi realizado em solo classificado como Argissolo Vermelho-Amarelo. Os tratamentos foram constituídos por cinco níveis de salinidade da água de irrigação (S1 = 0,60; S2 = 1,65; S3 = 2,65; S4 = 3,50 e S5 = 4,50 dS m^{-1}) e três doses de nitrogênio (N1 = 55; N2 = 105 e N3 = 156 kg ha^{-1} de N). O delineamento experimental utilizado foi blocos casualizado, em esquema de parcela subdividida 4 x 3, com quatro repetições. A água de menor salinidade (S1) foi proveniente de um poço artesiano profundo com a seguinte concentração química: CE (dS m^{-1}) = 0,57; Ca^{2+} = 3,1; K^{+} = 0,44; Mg^{2+} = 0,9; Na^{+} = 2,16; Cl^{-} = 2,4; CO_3^{-} = 0,4; HCO_3^{-} = 3,8; pH = 8,4; RAS = 1,97 e RAS_{aj} = 1,80) 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 foi de 7:2:1. Os outros três níveis de salinidade da água foram obtidos da mistura dessas duas águas.

O preparo do solo constou de aração, gradagem, elevação de canteiros com altura em torno de 0,20 m e colocação do mulch (plástico dupla face: preto/prateado). A semeadura foi realizada em 15/11/2007, em bandejas de polipropileno expandido de 200 células, preenchidas com substrato comercial, colocando-se uma semente por célula e mantida em ambiente protegido. O transplante foi efetuado no espaçamento de 2,0 x 0,50 m, quando as mudas apresentavam duas a três folhas definitivas. A lâmina bruta de irrigação entre os dias 12 e 69 dias após a semeadura foi de 219,2 mm, o que corresponde a uma redução de 30 a 40% da lâmina média aplicada num cultivo sem cobertura plástica. A adubação utilizada antes do transplante das mudas foi de 22**,**0 kg ha^{-1} de N, 74,6 kg ha^{-1} de P_2O_5 kg ha^{-1} e 77,5 kg ha^{-1} de k_2O. A injeção de fertilizantes foi realizada por meio de dois venturis, tendo sido fornecidos 105, 81 e 160 kg ha^{-1} de N, P_2O_5 e K_2O, respectivamente. O controle fitossanitário foi realizado de acordo com as necessidades e recomendações técnicas para a cultura (PUIATTI & SILVA, 2005).

As avaliações foram realizadas aos 50 dias após o transplante (DAT). Nesta ocasião, foram determinadas a taxa fotossintética, a condutância estomática, a transpiração, a temperatura foliar, a concentração intercelular de CO_2 e a eficiência do uso da água, usando para isso o analisador de gás infravermelho (IRGA) LI-COR 6400 com fonte de luz constante de 1.200 µmol de fótons m^{-2} s^{-1}.

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

Verificou-se efeito significativo apenas para o fator simples salinidade da água de irrigação.

A fotossíntese reduziu com o aumento da concentração salina (Figura 1A), sendo essa redução de 3,42% entre o menor (0,60 dS m^{-1}) e o maior (4,5 dS m^{-1}) nível de salinidade. Nesse trabalho, a redução na taxa fotossintética deveu-se principalmente a diminuição na aquisição de CO_2 devido ao fechamento dos estômatos, já que a condutância estomática, a concentração intercelular de CO_2 e a transpiração, semelhantemente a fotossíntese, diminuíram com o aumento dos níveis de salinidade (Figura 1B, 1C e 1D). Acredita-se, portanto, não haver limitações não-estomáticas na captação e assimilação do CO_2. Se a concentração intercelular de CO_2 está diminuindo com o aumento da salinidade significa que o CO_2 não está chegando às células do mesofilo. Pois, caso contrário, o CO_2 adentraria e se acumularia nos espaços intercelulares pela sua não fixação na fase carboxilativa da fotossíntese, como tem ocorrido em alguns trabalhos com outras espécies (SIVAKUMAR et al., 2000).

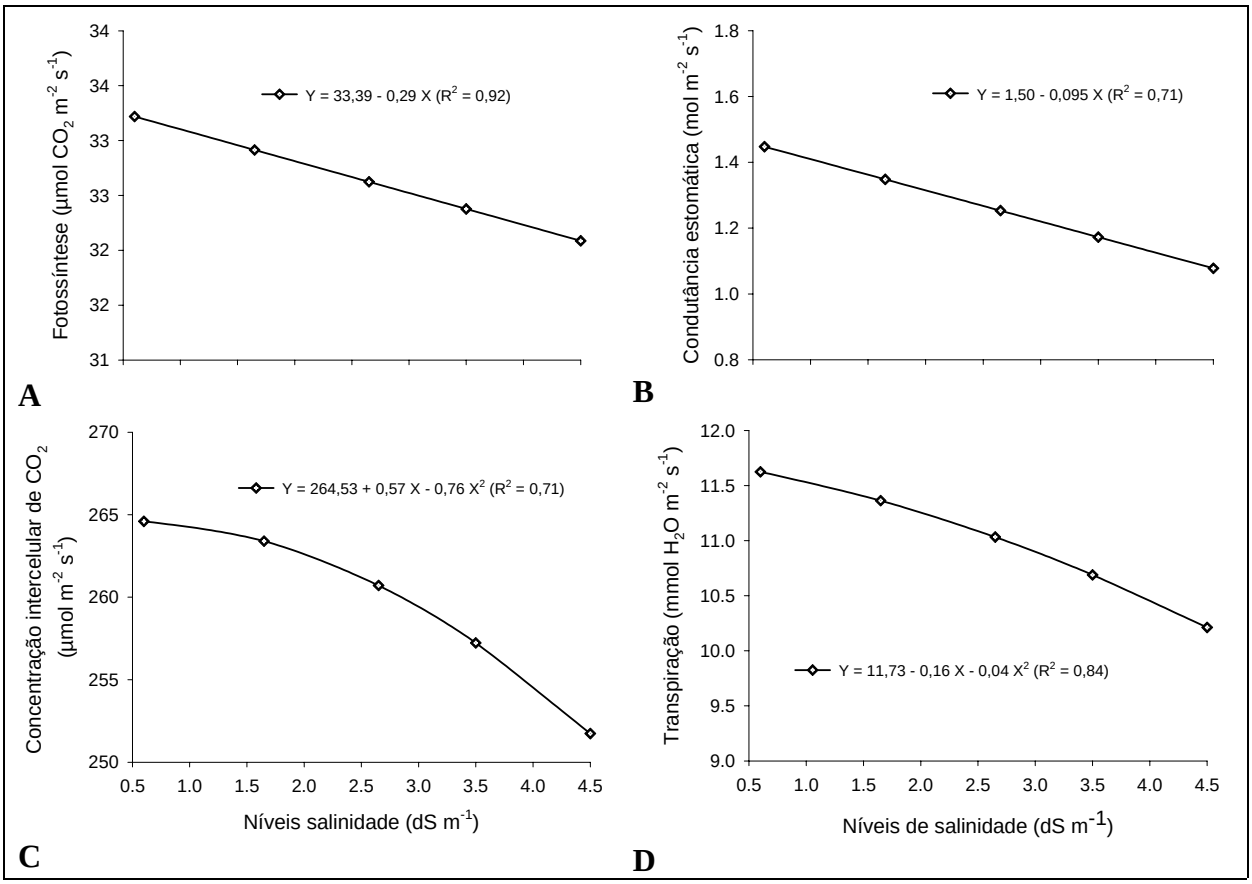


Figura 1. Parâmetros fisiológicos em plantas de melancia tipo 'Crimson Sweet' submetido a níveis de salinidade da água de irrigação.

Têm-se observado reduções na taxa fotossintética em diversas espécies de plantas submetidas a condições de estresse salino (MELONI et al., 2003; PEREIRA et al., 2007). Em sua maioria essa diminuição também é atribuída a redução na aquisição CO_2 pelo fechamento dos estômatos. Em melão híbrido Orange Flesh a fotossíntese também reduziu com o aumento da concentração salina, sendo a magnitude dessa redução de 6,2% entre o menor (0,57 dS m^{-1}) e o maior (4,5 dS m^{-1}) nível de salinidade da água de irrigação. A condutância estomática e a transpiração seguiram a mesma tendência de redução com o aumento da concentração salina (PEREIRA et al., 2007).

O aumento nos níveis de nitrogênio não foi eficaz em reduzir na melancia o efeito estressante causado pelo uso de água salina na irrigação. Devido a alta susceptibilidade da melancia ao aumento na salinidade da água de irrigação não foi possível o estabelecimento de níveis críticos de tolerância da cultura a salinidade para nenhuma das características avaliadas.

AGRADECIMENTOS

A FAPERN e ao CNPq pelo apoio financeiro.

LITERATURA CITADA

DOORENBOS, J.; KASSAM, A.H. **Efeito da água no rendimento das culturas**. Tradução de H.R. GHEYI, A. A. DE SOUSA, F. A. V. DAMASCENO e J.F. DE MEDEIROS. Campina Grande: UFPB, 1994. 306p. (FAO. Estudos de irrigação e Drenagem, 33).

LU, C.; ZHANG, J. Thermostability of photosystem II is increased in salt-stressed sorghum. **Australian Journal of Plant Physiology**, v. 25, p. 317-324, 1998.

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 Botany**, v. 49, p. 69-76, 2003.

PEREIRA, F. H. F; MEDEIROS, J. F.; DOMBROSKI, J. L. D.; FIGUEIREDO, V. B.; OLIVEIRA, C. J. S.; FREITAS, L. D. A. Alterações fisiológicas em plantas de melão tipo 'honey-dew' submetido a diferentes níveis de salinidade da água de irrigação. CONIRD, Mossoró, 2007. CD-ROM.

PUIATTI, M.; SILVA, D. J. H. **Cultura da melancia**. In: FONTES, P. C. R. (Ed.) Olericultura: teoria e prática. Viçosa (MG), 2005, p. 385-406.

SIVAKUMAR, P.; SHARMILA, P.; SARADHI, P. P. Proline alleviates salt-stress-induced enhancement in ribulose-1,5-bisphosphate oxygenase activity. **Biochemical and Biophysical Research Communications**, v. 279, p. 512-515, 2000.

Avaliação da biomassa microbiana nos solos as margens do rio Apodi/Mossoró

Francisco Nildo da Silva[(1)]; Gustavo Pereira Duda[(2)]; Monalisa Gurgel de Medeiros [(3)] ; Humbelina Silva Siqueira Lopes[(4)] & Fábio Henrique Sousa Nascimento[(5)]

(1) Professor Adjunto, Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Depto Ciências Ambientais, BR 110, km 47, Mossoró, RN, CEP 59625-900, fnildo@ufersa.edu.br; (2) Professor Adjunto, Universidade Federal Rural do Pernambuco (UFRPE) - Depto Solos - Unidade Acadêmica de Garanhuns-UAG, Garanhuns, PE, gpduda@gmail.com; (3) Aluna de Agronomia, Bolsista de iniciação cientifica PICI/UFERSA, Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), monalisa_gurgel@hotmail.com; (4) Aluna de Agronomia, Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), humbelinas@hotmail.com; (5) Aluno de Agronomia, Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), n.sousa@oi.com.br
Apoio: PETROBRAS.

RESUMO

As propriedades biológicas e bioquímicas do solo, tais como: biomassa microbiana, taxa de respiração e quociente metabólico são indicadores sensíveis que podem ser utilizados no monitoramento de alterações ambientais. A contaminação dos rios, geralmente estão associadas à má utilização dos solos das margens, o que tem contribuído sobremaneira para o aumento de contaminantes da água do rio e diminuído a produtividade agrícola dos solos. O objetivo do presente trabalho é a quantificação da biomassa microbiana do solo nas margens do rio Apodi/Mossoró. No presente trabalho, o carbono da biomassa microbiana apresentou uma correlação significativa com o carbono orgânico do solo, tanto na primeira coleta, quanto na segunda coleta (r^2=0,54 e 0,49 respectivamente). Os indicadores biológicos do solo avaliados foram eficientes em detectar mudanças no ambiente solo as margens de todo percurso do rio Apodi/Mossoró desde sua nascente até a sua foz.

Palavras-chave: Solos, biomassa microbiana e monitoramento.

Evaluation of the biomass microbian into soils in Apodi/Mossoró river margins

ABSTRACT

The biological proprieties and biochemistries of soil, such as: biomass microbian, rate of breath and metabolic quotient are indicative sensible that can be utilized in the monitoring of environmental alterations. The contamination of the rivers, generally are associated to the bad utilization of the soils of the margins, what has contributed excessively for the increase of contaminates of the river water and diminished the agricultural productivity of the soils. The objective of the present work is to quantification of the biomass microbian of the soil in the margins of Apodi/Mossoró river. In the present work, the carbon of the biomass microbian presented a significant correlation with the organic carbon of soil, so much in the first collection, as much as in the second collection (r^2=0,54 and 0.49 respectively). The biological indicator of soil evaluated

were efficient in detect changes in the environment soil the margins completely journey of begin until of end Apodi/Mossoró river.
Key words: Soils, biomass microbian and monitoring.

INTRODUÇÃO

As propriedades biológicas e bioquímicas do solo, tais como: biomassa microbiana, taxa de respiração e quociente metabólico são indicadores sensíveis que podem ser utilizados no monitoramento de alterações ambientais, sendo ferramentas para orientar o planejamento e a avaliação das práticas de manejo utilizadas. A biomassa microbiana do solo é definida como componente microbiano vivo do solo, composto por bactérias, fungos, microfauna e algas, sendo a principal responsável pela decomposição de resíduos orgânicos, pela ciclagem de nutrientes e pelo fluxo de energia dentro do solo (Jenkinson & Ladd, 1981).

O monitoramento da água e do sedimento, ao longo do tempo, é de fundamental importância para a verificação de mudanças nos teores de elementos químicos, principalmente de metais pesados. A contaminação dos rios, geralmente estão associadas a má utilização dos solos das margens, o que tem contribuído sobremaneira para o aumento de contaminantes da água do rio e diminuído a produtividade agrícola dos solos. A identificação da qualidade do solo, pode ser verificada, mediante a mensuração da biomassa microbiana do solo que tem se mostrado ser muito sensível a práticas de manejo do solo e contaminação por metais. A biomassa microbiana é a principal fonte de enzima, sendo assim responsável pela quase totalidade da atividade biológica no solo, catalisando as transformações bioquímicas, representando fonte e dreno de carbono e troca de nutrientes entre a atmosfera e o ecossistema solo-planta (Moreira & Siqueira, 2002). Mudanças significativas na quantidade de biomassa podem ser detectadas muito antes que alterações na matéria orgânica total possam ser percebidas, possibilitando a adoção de medidas de correção antes que a perda da qualidade do solo seja mais severa. Assim, o monitoramento das alterações nos níveis de biomassa microbiana do solo é uma medida adequada para determinar se um conjunto de práticas é sustentável (Tótola & Chaer, 2002).

Diante do exposto, o objetivo do presente trabalho é a quantificação da biomassa microbiana do solo nas margens do rio Apodi/Mossoró.

MATERIAL E MÉTODOS

Realizaram-se duas coletas de solo na camada 0-20 centímetros em 24 pontos, às margens do rio Apodi-Mossoró, distribuídos ao longo de sua extensão, desde a nascente (Luiz Gomes-RN) até a foz (Areia Branca-RN). A primeira coleta foi realizada nos dias 14 e 15 de setembro de 2007 e a segunda nos dias 12 e 13 de dezembro, ambas tomando os mesmos pontos. As

amostras foram secas ao ar, posteriormente destorroadas e passaram por peneira de malha 2mm. Para cada amostra pesou-se 20g para amostra não-fumigada e 20g para amostra a ser fumigada. Adicionou-se a quantidade de água para que o solo se apresente em capacidade de campo e vedado o recipiente por 24 horas em repouso até total ativação dos microorganismos do solo. Levou-se as amostras para fumigar em aparelho de microondas, onde foram expostas à radiação por 4 minutos e meio. Para extração do carbono em cada foram adicionados 50ml de solução de sulfato de potássio a 0,5 molar, agitadas durante 30 minutos, deixadas em repouso e em seguida realizada a filtragem.

Preparou-se 1000ml da solução de trabalho, utilizando 300ml da solução de pirofosfato de sódio 0,1M, 46ml da solução de ácido sulfúrico 0,5M, 20ml de permanganato de potássio 0,1M, 80ml de sulfato de manganês mono-hidratado 0,1M, completou-se o volume com água deionizada.

Para o preparo das amostras para leitura, pipetou-se 2ml da amostra, adicionou-se em ordem 3ml de água deionizada, 2,5ml da solução de trabalho e 2,5ml de ácido sulfúrico concentrado e deixa-se em repouso por 18 horas. Para a curva padrão de C preparou-se 5 amostras com concentração de carbono de 0, 6, 12, 18 e 24. Pipetar as quantidades da solução e água para respectivas concentrações, adicionando em ordem 2,5ml da solução de trabalho e 2,5ml de ácido sulfúrico. Foi feita a leitura da absorvância da curva padrão e das amostras em espectofotômetro utilizando-se um comprimento de ondas de 495nm. O cálculo da concentração de carbono é feito utilizando-se a equação de reta obtida a partir da curva padrão: C (mg/L) = $\left(\frac{Abs - a}{b}\right)\frac{V}{P} f$

Onde, C é a concentração de C, Abs é a absorvância da amostra, a é o intercepto da reta encontrada na curva, b é coeficiente de declividade da reta, V o volume usado na extração, P o peso seco do solo e f o fator de diluição da curva.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados apresentados na Tabela 1, mostram que na primeira coleta a maior concentração de carbono microbiano e porcentagem de carbono microbiano em relação ao carbono orgânico total foi encontrada no ponto 5, no centro da cidade de Pau dos Ferros-RN com 232,0 mg kg^{-1} e 7,4% respectivamente. Já a menor concentração e porcentagem pode ser observada no ponto 10 ajusante da cidade de Governador Dix-Sept Rosado-RN com 2,0 mg kg^{-1} e 0,2%.

Na segunda coleta observou-se na margem da Lagoa do Apodi-RN no ponto 9 a menor concentração e porcentagem de carbono microbiano em relação a carbono orgânico total com 5,5 mg kg^{-1} e 0,5%. Em Pau dos Ferros-RN no ponto 9 observou-se a maior concentração, 405,1 mg kg^{-1} e no ponto 18 em Mossoró-RN a maior porcentagem, 17,9%.

Tabela 1. Resultados para carbono microbiano encontrado nas duas coletas

Identificação		Primeira coleta			Segunda coleta		
Local de coleta e coordenadas	Pontos	Cm	COT	Cm/COT	Cm	COT	Cm/COT
		mg kg^{-1}	g kg^{-1}	%	mg kg^{-1}	g kg^{-1}	%
Luiz Gomes-RN (6º22`8.00``S e 38º27`22.60``O)	1	115,2	5,0	2,3	15,3	2,5	0,6
Luiz Gomes-RN (6º22`11.00``S e 38º26`6.00``O)	2	33,5	2,2	1,5	89,6	2,9	3,1
Rafael Fernandes-RN (6º14`50.00``S e 38º14`54.00``O)	3	174,5	5,2	3,3	158,0	3,0	5,3
Pau dos Ferros-RN (6º8`50.00``S e 38º11`35.00``O)	4	198,6	4,5	4,4	405,1	4,8	8,5
Pau dos Ferros-RN (6º6`28.00``S e 38º12`13.00``O)	5	232,0	3,1	7,4	384,4	4,8	8,1
Apodi-RN (5º45`46.86``S e 37º48`4.76``O)	6	101,8	2,1	4,8	148,9	2,0	7,4
Apodi-RN (5º45`52.12``S e 37º47`41.47``O)	7	112,1	3,0	3,8	110,5	3,0	3,7
Apodi-RN (5º45`0.00``S e 37º48`5.00``O)	8	27,2	1,9	1,5	71,1	1,3	5,7
Apodi-RN (5º44`0.00``S e 37º48`5.00``O)	9	18,6	1,2	1,5	5,5	1,1	0,5
Governador Dix-Sept Rosado-RN (5º28`9.65``S e 37º31`29.99``O)	10	2,0	1,0	0,2	143,7	2,3	6,4
Governador Dix-Sept Rosado-RN (5º26`43.60``S e 37º31`9.05``O)	11	40,1	1,6	2,4	83,0	1,3	6,6
Mossoró-RN (5º13`9.13``S e 37º21`46.25``O)	12	58,7	1,4	4,3	167,3	1,8	9,6
Mossoró-RN (5º12`22.64``S e 37º21`1.84``O)	13	107,1	2,2	4,9	253,5	4,0	6,3
Mossoró-RN (5º12`16.61``S e 37º20`22.66``O)	14	67,1	1,3	5,0	179,7	2,0	9,0
Mossoró-RN (5º12`11.72``S e 37º20`14.76``O)	15	51,1	2,8	1,8	243,5	1,9	13,0
Mossoró-RN (5º12`0.17``S e 37º20`21.66``O)	16	198,2	5,7	3,5	167,6	1,1	15,0
Mossoró-RN (5º11`43.32``S e 37º20`26.59``O)	17	7,8	1,7	0,5	112,9	2,5	4,5
Mossoró-RN (5º11`52.55``S e 37º19`36.54``O)	18	14,6	1,9	0,8	268,1	1,5	17,9
Mossoró-RN (5º11`45.60``S e 37º19`43.48``O)	19	63,1	3,5	1,8	41,8	1,6	2,6
Mossoró-RN (5º10`36.81``S e 37º19`46.99``O)	20	82,8	2,8	2,9	20,4	1,4	1,5
Mossoró-RN (5º9`21.11``S e 37º17`8.99``O)	21	71,6	3,1	2,3	287,4	3,5	8,2
Mossoró-RN (5º10`7.34``S e 37º14`20.64``O)	22	126,2	3,2	3,9	87,2	1,6	5,4
Mossoró-RN (5º7`35.07``S e 37º16`5.37``O)	23	118,8	3,4	3,5	243,5	2,5	9,7
Areia Branca-RN (4º57`15.17``S e 37º8`11.81``O)	24	190,6	3,0	6,4	123,3	2,4	5,2

Cm = Carbono microbiano; COT = Carbono Orgânico Total

Os aumentos da biomassa microbiana provavelmente são devidos ao aumento do carbono orgânico, sendo que, a presença do metais pesados no material adicionados pode ou não causar danos a biomassa. Lopes & Lambais (2000) avaliando indicadores microbiológicos da qualidade de solos contaminados com crômio, observaram que o carbono da biomassa microbiana em solo argiloso variou em função do período de incubação e que em solo arenoso o CBM não foi afetado pela matéria orgânica, quantidade de Cr adicionada ou período de incubação. Pode ser observado nas figuras 1 e 2 que o carbono da biomassa microbiana apresentou uma correlação significativa com o carbono orgânico do solo, tanto na primeira coleta, quanto na segunda coleta (r^2=0,54 e 0,49 respectivamente).

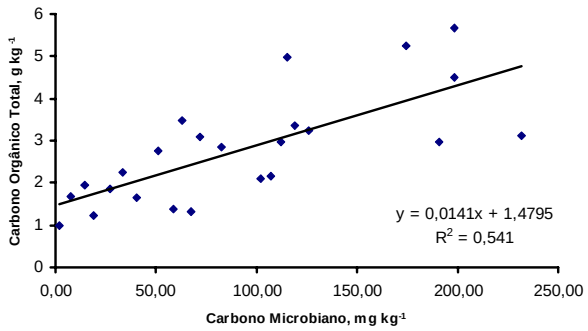


Figura 1. Relação entre carbono microbiano e carbono orgânico total do solo na primeira coleta.

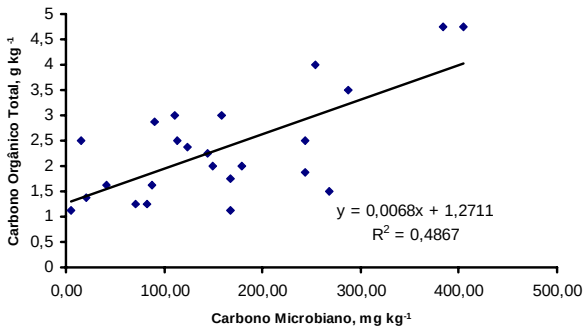


Figura 2. Relação entre carbono microbiano e carbono orgânico total do solo na segunda coleta.

Desta forma, tanto o carbono encontrado nos solos das margens do rio, como também a poluição deste ambiente principalmente por metais, pode ter influenciado nestes resultados. Dentro deste contexto, é importante mencionar que está sendo monitorado as margens e a água do rio em relação aos teores de metais pesados.

Os resultados apresentados na Figura 3, mostram aumento da porcentagem de carbono microbiano em relação ao carbono orgânico total em praticamente todos os pontos na segunda coleta em relação à primeira, exceto em alguns pontos como no 1, 9 e 20 onde houve leve decréscimo.

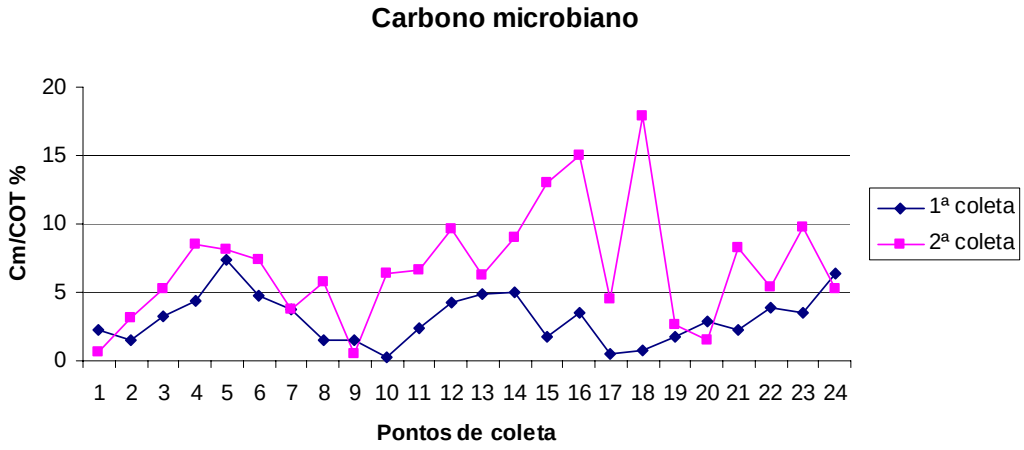


Figura 3. Biomassa microbiana ao longo do rio, de acordo com os pontos na primeira e segunda coleta.

Elevada taxa de biomassa microbiana, pode ser uma característica desejável, uma vez que pode significar transformação rápida de resíduos orgânicos em nutrientes disponíveis para as plantas. Por outro lado, alta taxa de biomassa microbiana no solo pode também indicar estresse ambiental como variações extremas de temperatura, umidade e poluição.

Este estudo mostrou que os indicadores biológicos do solo avaliados foram eficientes em detectar mudanças no ambiente solo as margens de todo percurso do Rio Apodi/Mossoró desde sua nascente até a sua foz.

LITERATURA CITADA

MOREIRA, F. M . S.; SIQUEIRA, J. O. **Microbiologia e Bioquímica do solo**. Lavras: Editora UFLA, 2002. 626 p.

TÓTOLA, M. R. & CHAER, G. M. Microrganismos e processos microbiológicos como indicadores da qualidade do solo. **Tópicos em Ciência do Solo**, 2: 195-276, 2002.

LOPES, E.B.M. de.; LAMBAIS, M.R. Indicadores microbiológicos da qualidade de solos contaminados com crômio. In: FERTBIO BIODINÂMICA DO SOLO, 2000, Santa Maria. **Resumo Expandido**... Santa Maria, RS: SBCS, 2000, CD ROM.

JENKINSON, D. S. & LADD, J. N. MICROBIAL BIOMASS IN SOIL: MEASUREMENT AND TURNOVER. IN: PAUL, E. A. & LADD, N., EDS., SOIL BIOL. BIOCHEM., 5:415-471, 1981.

Crescimento e Produção de Alface hidropônica em Condições Protegidas, Sob Malhas Termo-Refletoras e Malha Negra.

Osvaldo Nogueira de Sousa Neto[1]; Nildo da Silva Dias[1]; Roberto Terumi Atarassi[1]; Jonatas Rafael Lacerda Rebouças & André Moreira de Oliveira.

[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. e-mail: *neto2006osvaldo@yahoo.com.*

RESUMO

Considerando que as malhas termo-refletoras e malha negra fornecem sombreamento às plantas e possuem propriedades particulares que melhoram as condições microclimáticas dos ambientes, objetivou-se avaliar o crescimento e a produção de alface em um sistema hidropônico alternativo, sob o efeito das malhas termo-refletoras com diferentes porcentagens de atenuação da radiação solar. O delineamento experimental adotado foi o de blocos completamente casualizados com cinco tratamentos e três repetições, totalizando 15 parcelas. Os tratamentos foram a tradicional malha negra 50 % e malhas termo-refletoras com quatro diferentes porcentagens de atenuação da radiação solar, sendo as malhas 40, 50, 60 e 70 %. Observaram-se diferenças significativas em função dos tratamentos para todas as características analisadas como numero de folhas, diâmetro caulinar, matéria fresca, matéria seca, área foliar e a distância média do entrenó. As malhas termo refletoras 40 e 50 % proporcionaram melhor desenvolvimento para a cultura da alface (*Lactuca sativa* L, cv. Crespa Olinda), em relação à expressão das características econômicas da cultura, sendo indicadas para fornecer sombreamento em ambiente protegido em regiões semi-áridas nordestinas.

Palavras-chaves: Lactuca sativa L, termo-refletora, ambiente protegido.

Growth and yields of Hydroponic Lettuce in Greenhouse Conditions Under Thermo-Reflective and Black Screens.

ABSTRACT

Based on the thermo-reflective and black screens properties those materials were used to provide shade for the plants, improving microclimate conditions and to evaluate lettuce growth and yields in hydroponic conditions. The screens had different percentages of solar radiation attenuation. The experimental design used was the completetely randomized blocks with five treatments and three replicates, making up 15 parcels. The treatments were the thermo black screens 50 % with four different percentages of attenuation of the solar radiation, being meshes 40, 50, 60 and 70 %. It was observed significant differences as a function of the treatments for all the analyzed characteristics

as leaf number, stem diameter, fresh and dry biomass, leaf area and distances of internodes. The thermo-refletoras screens of 40 and 50 % provided better development for lettuce (*Lactuca sativa* L, cv. Curly Olinda), in relation to expression of the economical characteristics, being suitable to supply shading in greenhouse conditions at Northeastern semi-arid areas.
Key words: *Lactuca sativa* L, Therm-refletora, greenhouse.

INTRODUÇÃO

O cultivo protegido representa uma técnica de proteção contra intempéries climáticas como, chuva, vento, etc. Além do controle parcial das condições edafoclimáticas, este ambiente permite o cultivo em épocas que normalmente não seriam escolhidas para a produção em campo aberto.

Em condições protegidos, a hidropônia pode ser considerada a aplicação mais intensiva deste sistema de produção agrícola e, segundo Rodrigues (2002), é uma técnica alternativa de cultivo de plantas com uso de soluções nutritivas balanceadas, na ausência ou na presença de substratos naturais ou artificiais. Para o cultivo de hortaliças em ambiente protegido é necessário, antes de tudo, o conhecimento adequado das espécies a serem cultivadas, principalmente quanto às exigências ambientais e nutricionais.

Nas condições climáticas brasileiras, consideradas tropicais e subtropicais, onde o cultivo de hortaliças é possível durante o ano todo, o aquecimento natural demasiado do ambiente pode causar problemas no cultivo das plantas. De acordo com Oliveira (1995), em levantamento realizado em todas as regiões brasileiras sobre o uso de ambientes protegidos, os maiores problemas enfrentados pelos agricultores, entre outros eram principalmente: as altas temperaturas e a elevada umidade, ou seja, a falta de informações a respeito do manejo do micro-clima em geral.

No nordeste brasileiro, os fatores climáticos como temperatura e luminosidade estão presentes o ano todo, resultando, na maioria dos casos, na necessidade de redução deste excesso de energia. Com isso, o uso de malhas sintéticas de sombreamento (termo-relfletoras e malha negra) torna-se uma das formas para adequação do ambiente, diminuindo a temperatura e disponibilizando melhores condições para culturas sensíveis ao excesso de luminosidade. As telas aluminizadas apresentam vantagens sobre as telas negras, pois proporcionam uma redução da temperatura sem influir demasiadamente na luminosidade evitando o estiolamento das culturas.

Considerando que as malhas termo-refletora e malha negra fornecem sombreamento às plantas e possuem propriedades particulares que melhoram as condições microclimáticas dos ambientes, objetivou-se avaliar o crescimento e a produção de alface em sistema hidropônico, sob o efeito das malhas termo-refletoras com diferentes porcentagens de atenuação da radiação solar, a fim de permitir o controle microclimático do interior do ambiente protegido, favorecendo o desenvolvimento da cultura.

MATERIAL E MÉTODOS

A investigação foi conduzida em um ambiente protegido do departamento de ciências ambientais da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, RN (5° 11’ S, 37° 20’ W e 18 m). Com a finalidade de caracterizar as condições meteorológicas, foram instalados no ambiente protegido sensores para determinação de temperatura, umidade relativa do ar e radiação.

Cada parcela experimental foi constituída por uma bancada de aço com 0,64 m^2 e 1,90 m de altura contendo um sistema hidropônico alternativo constituído de 6 vasos plásticos de 3,0 L, os quais tinham as bases perfuradas e equipadas com um microtubos protegido por tela, possibilitando a conexão individual a um reservatório coletor de solução nutritiva (um balde plástico convencional com capacidade de 12 L), constituindo o sistema de drenagem, sendo cada vaso preenchidos com uma camada 10 cm de “sílica” (quartzo moído) e de 10 cm de substrato vermiculita. As sementes de alface (*Lactuca sativa* L, cv. Crespa Olinda) foram plantadas diretamente nos vasos, as quais receberam a influencia dos tratamentos desde a germinação. A solução nutritiva utilizada foi preparada de modo a fornecer todos os nutrientes necessários durante todo o ciclo da alface, com base em Furlani (1998) e em um produtor de alface hidropônico da região, sendo sua condutividade elétrica (CE) controlada em 1,0 dS m^{-1}. Diariamente, a o final da tarde, a solução nutritiva era drenada dos vasos para o reservatório coletor, sendo esta prática realizada por gravidade, ou seja, baixando o reservatório em nível menor do que os vasos. Na manhã seguinte, a solução nutritiva era retornada para os vasos, elevando o reservatório coletor a um nível maior do que os vasos, sendo o procedimento de drenagem repetido ao meio dia, visando à oxigenação do sistema.

O delineamento experimental adotado foi o de blocos completamente casualizados com cinco tratamentos e três repetições, sendo os tratamentos constituídos por cinco tipos de malhas termo-refletoras (40, 50, 60 e 70 % de atenuação da radiação solar e a tradicional malha negra 50 %). O ambiente protegido sofreu a influência apenas do plástico de polietileno e as parcelas, representadas por 15 bancadas hidropônicas, receberam fechamento superior com um tipo de malha para sombreamento (termo refletora ou negra) e também fechamento nas laterais, atenuando a radiação solar na lateral e na parte superior (1 m de altura em relação à bancada).

Ao atingir o porte de consumo, ou seja, trinta e seis dias após o plantio, foram coletados quatro plantas de cada parcela para a realização das análises de produção: número de folhas (NF), diâmetro caulinar (DC), biomassa fresca (PMS) e seca (PMF), área foliar (AF) e a distancia media entrenó (DEN). Os resultados foram interpretados pela análise de variância utilizando-se o programa “SISVAR” 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

A análise de variância demonstrou efeito de tratamento significativo para todas as características analisadas. Por outro lado, o efeito dos blocos não apresentou significância, demonstrando não haver influência sobre os tratamentos, devido ao posicionamento dos blocos no ambiente protegido. As avaliações realizadas ao final o experimento constituíram as médias expressas na Figura 1, os quais ilustram as variáveis fisiológicas medidas em função dos cinco tratamentos aplicados. Para as variáveis número de folhas, diâmetro caulinar, área foliar, matérias fresca e seca, observou-se diferenças significativas entre os tratamentos, sendo que as plantas sombreadas sob malhas termo-refletoras 40 % e 50 % foram superiores aquelas produzidas sob malha negra 50 %, termo-refletoras 60 % e 70 %, concordando com a investigação realizada por Costa (2004) na região de Piracicaba (SP) em alguns dessas características em mudas de cafeeiro.

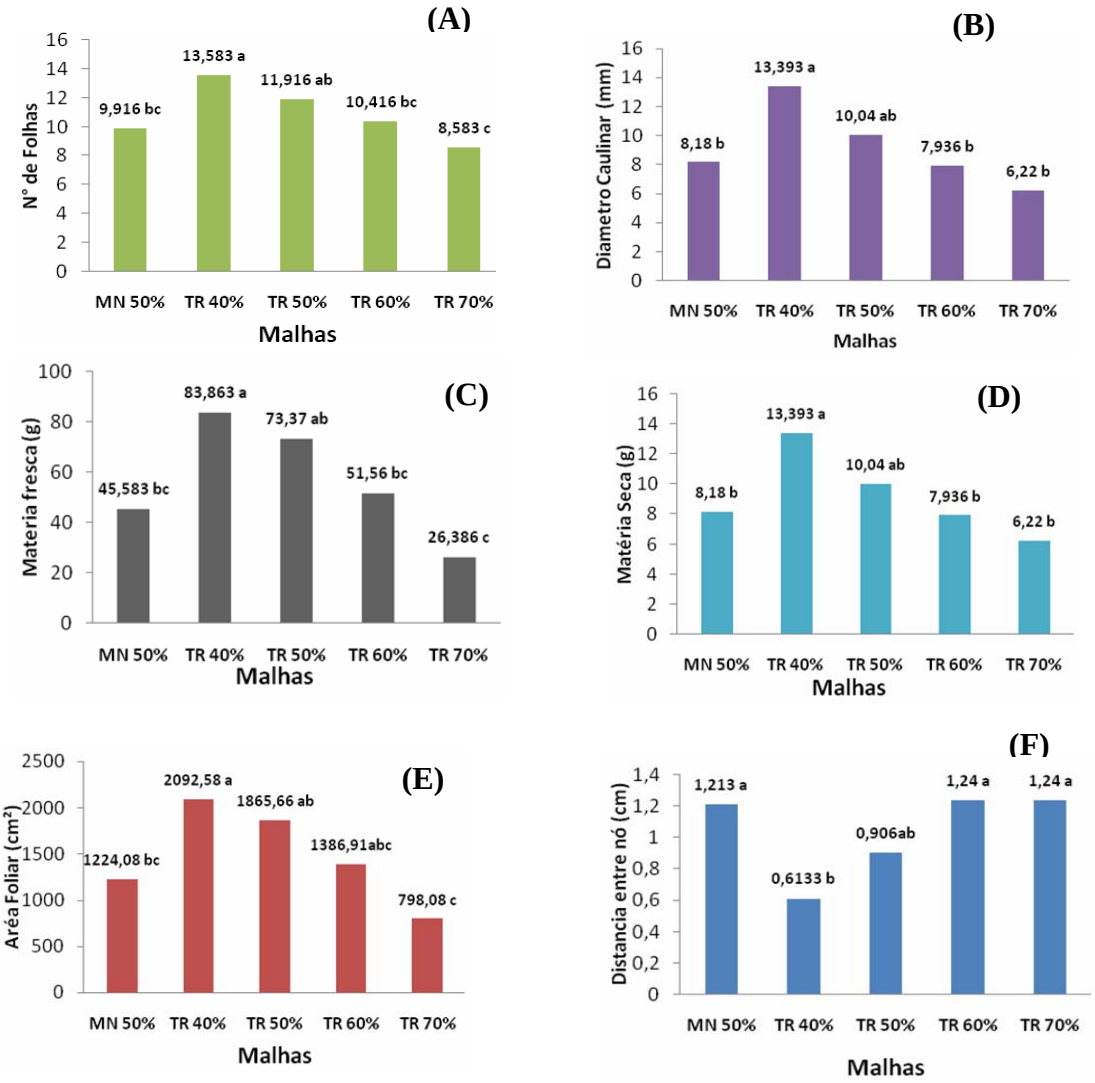


FIGURA 1- Médias para as variáveis número de folhas (A), diâmetro caulinar (B), matéria fresca (C) e seca (D), área foliar (E) e distância média dos entrenós (F) em função dos diferentes tipos de malhas para sombreamentos.

Durante o ciclo da cultura, observou-se o comportamento superior das plantas submetidas a malha termo-refletora 40 %, seguida da malha 50 %, pois as plantas apresentam-se mais vigorosas e desenvolvida (matéria seca e diâmetro caulinar), apresentando boa caracterização comercial (número de folhas). Em contrapartida, as plantas submetidas aos demais tratamentos, não apresentaram o mesmo rendimento, sendo que a submetida à malha termo-refletora 70 % teve o seu desenvolvimento comprometido.

Com relação à aparência visual para a comercialização da alface, fez-se necessário avaliar o comportamento do crescimento do caule, sendo que, geralmente, a alface tem caule diminuto, não ramificado, ao qual se prendem as folhas (FILGUEIRA, 2000). Com isso foi avaliado a distancia media entre nó das plantas (Figura1B), pois como as mesmas estavam expostas a condições de sombreamento, tendo observado diferenças significativas, em relação ao tamanho do caule, onde as plantas submetidas às malhas termo-refletoras 60 % e 70 % e malha negra 50 % apresentaram estioladas com distancia media significativo entrenó, junto a isso o número reduzido de folhas (Figura 1A), sendo esse parâmetro importante para a caracterização comercial ligada a aparência do produto. As malhas termo refletoras 40 e 50 % proporcionaram melhor desenvolvimento para a cultura da alface (*Lactuca sativa* L, cv. Crespa Olinda), em que as plantas sombreadas com essas malhas, expressaram melhores características econômicas de mercado, sendo indicadas para fornecer sombreamento desta cultura em sistema hidropônico sob ambiente protegido nas regiões semi-áridas nordestinas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COSTA, V.M. Desenvolvimento de mudas de cafeeiro produzidas em tubetes, sob malhas termo-refletoras e malha negra. Piracicaba, 2004, 64p. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.

FILGUEIRA, F.A. R. Novo Manual de Olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. Viçosa: Editora UFV, 2000. 402p.

FURLANI, P.R. Instruções para o cultivo de hortaliças de folhas pela técnica de hidroponia NFT. 1.ed. Campinas: IAC, 1998. 30p. Boletim técnico, 168.

OLIVEIRA. M.R.V, O emprego de casas de vegetação no Brasil: Vantagens e desvantagens, Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.30, n.8 p.1049 -1060,1995.

RODRIGUES, L.R.F. Técnicas de cultivo hidropônico e de controle ambiental no manejo de pragas, doenças e nutrição vegetal em ambiente protegido. Jaboticabal: FUNEP, 2002.

Redes Neurais Artificiais Aplicadas na Análise dos Problemas Climáticos

Pablo Luiz Braga Soares[1]; José Patrocínio da Silva[2] e Walter M. Rodrigues[3]

[1,2,3] Universidade Federal Rural do Semi-Árido-Departamento de Ciências Ambientais-Curso de Ciências da Computação, Mossoró, Rio Grande do Norte, projeto parcialmente finaciado pelo PIBIC/CNPq

RESUMO

Neste trabalho propõem-se o uso de redes neurais artificiais (RNAs) para estimar a presença de metais pesados, tais como Cd, Cr, Cu, Ni, Pb e Zn encontrados em amostras de solos. Propõem-se também o uso de redes neurais artificiais (RNAs) para estimar a evapotranspiração de referência (ETo) na região de Mossoró. Para estimar a ETo, utilizou-se dois tipos de RNA: o primeiro tipo em função de medidas de evaporação (Epi), umidade relativa (UR) e da temperatura do ar na cidade de Mossoró-RN, no segundo tipo, além das variáveis usadas no primeiro, utilizou-se também o dia no calendário Juliano. Para estimar a presença de metais pesados nos solos analizados, usou-se como referência valores de amostras de solo da região em análise. Após o treinamento com várias configurações de rede, melhor desempenho foi obtido usando-se o algoritmo da retropropagação através do modelo de perceptron com multiplas camadas.

Palavras-Chaves: Redes Neurais Artificiais, Algoritmo da Retropropagação, Perceptron de Múltiplas Camadas

Artificial Neural Networks Applied in the Climatic Problems

ABSTRACT

In this work we propose the use of Artificial Neural Networks (RNAs) to esteem the presence weighty metals as Cd, Cr, Cu, Ni, Pb and Zn found in soils samples. We propose too the use of Artificial Neural Networks to esteem the reference evapotranspiration (ETo) in the Mossoró Region. For esteem the, we was used two RNA types. The first type in function of the evaporation measures (Epi), relative humidity (UR) and air temperature in the Mossoró city. In the second type, besides the variables used in the first, it was used the day in the Julian calendar. To esteem the

presence of weighty metals in the analyzed soil, it was used as reference values of soil samples of region analysis. After the training using various networks configurations, the best performance was obtained using backpropagation algorithm through of the multilayer perceptron.

Key words: Artificial Neural Networks Intelligence, Backpropagation Algorithm, Multilayer Perceptron

INTRODUÇÃO

Sabe-se que a presença de metais pesados no solo pode ocorrer naturalmente ou serem acrescentados por meio de deposições causadas devido ao manejo dos mesmos. Para efeito de análise, estes metais são conhecidos como elementos-traço, alguns deles, tais como: cobre (Cu), zinco (Zn) e cobalto (Co), desempenham importante papel na nutrição de plantas e animais, enquanto que outros, como Cádmio (Cd), Chumbo (Pb), Arsênio (As) e Selênio (Se), exercem efeitos deletérios sobre vários componentes da biosfera [1],[2]. Na maioria das vezes, estes elementos estão presentes nos solos em concentrações que não oferecem risco para o ambiente. Todavia, nas últimas décadas, atividades antropogênicas têm elevado, substancialmente, a concentração de alguns elementos-traço em diversos ecossistemas [2]. Nesse contexto, aplico-se as técnicas algorítmicas de redes neurais artificiais (RNA) [3] na implementação de eficientes modelos de algoritmos de treinamento para estimar a evapotranspiração de referência (ETo) e detectar a presença de elementos-traço como cádmio e chumbo que podem ser acrescentados ao solo por meio de deposição atmosférica, irrigação, aplicação de fertilizantes e outros insumos.

MATERIAL E MÉTODOS

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. 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. Na figura 1 tem-se a representação dos sinais de entrada, também conhecidos como sinais funcionais e de erro em um *perceptron* de múltiplas camadas.

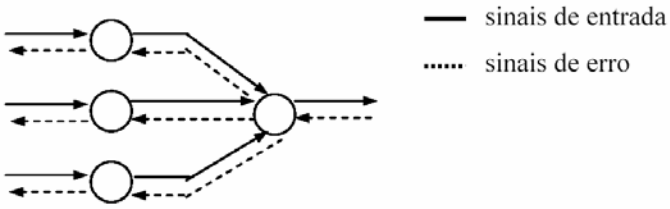


Figura 1. Sinais funcionais e de erro numa rede neural.

Para estimar a evapotranspiração de referência, em um primeiro momento, os dados climáticos usados foram coletados a partir da estação climatológica da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA) (latitude: 5º12´48´Sul; longitude: 37º18´44´Oeste; altitude: 37m), localizada no município de Mossoró, Rio Grande do Norte. A série histórica, registrada nesta estação, compreende o período de 1993 a 2003, constituindo 10 anos de dados climáticos diários, referentes a diversas variáveis meteorológicas. As variáveis de trabalho serão as seguintes: evaporação medida pelo Evaporímetro de Piché, a velocidade do vento (*VV*), medida em metros por segundo (ms^{-1}) e a Temperatura Máxima (Temp Max), medida em ^{0}C, acrescidas da Evapotranspiração de Referência (ETo), calculada pelo modelo *Penman-Monteith* [4]. Os dados climáticos coletados na estação da UFERSA serão divididos em três conjuntos (2; 2; 6): dados de 1993 a 1994 para treinamento, de 1995 a 1996 para teste e de 1997 a 2003 para validação. Na fase de treinamento da rede serão ajustados os pesos sinápticos das conexões.

Em todos os casos simulados a arquitetura das RNA consistiu de várias camadas, a primeira camada receberá a entradas dos dados, as camadas intermediárias corresponderão à parte oculta da rede e as demais camadas servirão para obter a saída de dados. Em um primeiro momento utilizaremos à estrutura mostrada na figura 2. Para ativar os neurônios da camada oculta utilizaremos funções de ativação do tipo sigmoidal (tangente hiperbólica), na camada de saída à função de ativação poderá ser do tipo linear. A função de transferência usada é do tipo $\tanh(b_j + \sum X_j W_{k,j})$, onde b_j denota os limiares de disparo (*bias*) de cada neurônio, X_j representa os valores de entrada e $W_{k,j}$ os pesos sinápticos. Desta forma a arquitetura da rede neural a ser utilizada representa, uma família de funções obtida pela soma de múltiplos de funções sigmoidais, por isso, ajusta bem processos lineares e inúmeros processos não lineares.

O outro problema abordado por este trabalho envolveu o uso de RNA para detectar a presença de elementos traço nos solos. Sabe-se que nos solos, a mobilidade de

elementos-traço depende, fundamentalmente, das reações de adsorção e dessorção que ocorrem entre eles e os componentes sólidos do sistema. Estas reações são influenciadas por vários fatores, merecendo destaque a presença de ligantes orgânicos e inorgânicos [1], [2]. A adsorção de fosfatos em sistemas com predomínio de cargas positivas, por exemplo, horizonte B de alguns Latossolos, aumenta a carga líquida negativa e promove a elevação da adsorção de Cu [5]-[6].

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para estimar a evapotranspiração de referência, o tipo de RNA, que apresentou melhor desempenho com a mínima configuração possível, se constitui de uma camada de entrada (com quatro variáveis), uma camada intermediária (com dezesseis neurônios) e uma camada de saída (com um neurônio). Para esta aplicação uma RNA com apenas uma camada intermediária é suficiente para representar a relação não-linear entre os elementos climáticos e a ETo correspondente. A comparação entre os valores estimados de ETo pelas redes neurais (com e sem sazonalidade) e os valores reais de ETo estão apresentados na tabela abaixo:

Tabela: Comparação de resultados obtidos pelas RNAs testadas

	Com sazonalidade	Sem sazonalidade
β_1	0,8507	0,8300
β_0	0,8243	0,9384
R^2	0,8507	0,8300
Índice de Concordância (d)	0.9589	0.9525
Índice de Confiança (C)	0,8844	0,8678
Índice de Nash (NSE)	0.8527	0.8324

Através do teste verificou-se que os parâmetros βo e β1, referentes às RNAs que consideram a sazonalidade, não diferiram estatisticamente de 0 e 1, respectivamente, a um nível de significância de 1%. Já os parâmetros βo e β1, referentes às RNAs que não consideram a sazonalidade, não diferiram estatisticamente de 0 e 1 a um nível de significância de 1%, diferiram apenas a nível de significância de 15%, o que credância as resdes neuraus como uma ferramenta bastante importante ara estimar esses tipos problemas. Com relação a aplicação com elementos-traço, valores orientados para solos no estado de São Paulo, de acordo com CETESB (2005), determinados de acordo com o método EPA 3050b ou 3052, uma RNA foi criada e treinada para avaliar os metais pesados dano ênfase ao elemento Cd, tendo em vista que o mesmo exerce efeitos

deletérios sobre vários componentes da biosfera. No gráfico abaixo estamos mostrando os resultados obtidos com nosso algoritmo neural, usando como dados de entrada colhidos da literatura para o estado de São Paulo. Aqui, o Elemento apresentado é o Cd e levamos em consideração suas referencias de contaminação do solo.

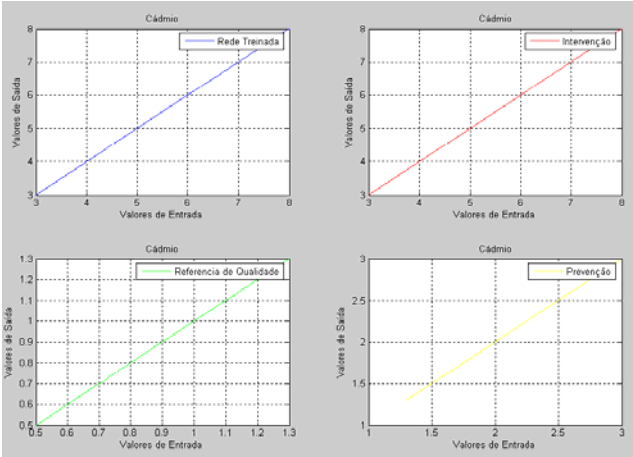


Figura 2. Gráfico do elemento Cádmio

Como conclusão deste trabalho, verificou-se a versatilidade das redes neurais artificiais para aplicação em problemas que envolvem o solo e climatologia. Este mesmo algoritmo poderá ser usado em outros modelos de treinamento como, por exemplo, para prever a erosão do solo por ocasição do assoriamento dos rios. Com trabalhos futuros, o objetivo é aplicar essa técnica para estimar dados inerentes a região do semi-árido nordestino.

LITERATURA CITADA

[1] 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.

[2] Han, Y. J.; Hayes, J. C., "Soil cover determination by image analysis of textural information", Transactions of the ASAE, St. Joseph, v.33, n.2, p.681-686, 1990a.

[3] Haykin, S. "Redes Neurais: Princípios e Práticas", Editora Bookman, 2a Edição, 2001.

[4] CAMARGO A.P., CAMARGO M.B.P., "Uma revisão analítica da evapotranspiração potencial", Artigo de Revisão. Bragantia**,** Campinas, v.59, n.2, p.125-137, 2000.

[5] PIERANGELI, M. A. P. "Adsorção de cádmio em latossolos brasileiros**".** Tese (Doutorado em Agronomia: Solos e Nutrição de Plantas)-Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG pp. 127-130, 2003.

[6] MENDONÇA E.S. and MATOS E.S. "Matéria orgânica do solo; métodos de análises", Viçosa, MG, Universidade Federal de Viçosa, 107p., 2005.

Avaliação dos componentes do balanço de energia por Razão de Bowen para estimativa da evapotranspiração da Mamona[1]

Thiago de Oliveira Mesquita[2]; Milton Morais Xavier Junior[3]; Francisco de Queiroz Porto Filho[3]; Cícero José da Silva Oliveira[2]; Vladimir Batista Figueirêdo[3]; Antonio Ferreira de Sousa Dias[4]

1 Trabalho financiado com recursos do Edital Universal 2006 do CNPq.
2 UFERSA - Aluno de Graduação em Agronomia, Mossoró, RN thiagguim@gmail.com
3 UFEESA - Prof. Dr. Departamento de Ciências Ambientais, Mossoró, RN.
4 UFERSA - Eng. Agro., Mestrando em Irrigação e Drenagem, Mossoró, RN.

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo avaliar os componentes do balanço de energia da mamoneira, cultivar "BRS Energia", sob regime de irrigação, nas condições climáticas de Mossoró, RN. Para tanto, cultivou-se uma área de 0,7 ha. Realizando-se na Fazenda Experimental Rafael Fernandes, município de Mossoró – RN. Foram coletados dados de saldo de radiação, fluxo de calor no solo, temperatura e pressão de vapor do ar além da umidade relativa do ar com o objetivo de avaliar a partição da energia disponível. O método da razão de Bowen foi utilizado na determinação dos fluxos de calor sensível e latente. A evapotranspiração média foi de 4,1 mm d^{-1}.

Palavras Chave: Ricinus communis L; consumo hídrico; micrometeorologia.

Evaluation of the components of the swinging of energy for Reason of Bowen for estimate of the evapotranspiration of castor

ABSTRACT

This study aimed to evaluate the components of the balance of power castor, cultivate "BRS Energy", under the irrigation scheme, climatic conditions of Mossoró, RN. For both, is a cultivated area of 0.7 ha. Conducting in the Experimental Farm Rafael Fernandes, city of Mossoró, RN, BRAZIL. We collected data on net radiation, flow of heat in the soil, temperature and vapor pressure of the air to evaluate the partition of energy available. The method of reason, Bowen was used in determining the flow of heat sensitive and latent. The evapotranspiration is 4,1 mm d^{-1}.

Keywords: Ricinus communis L; water use; micrometeoroly.

INTRODUÇÃO

A mamoneira da família Euforbiácea, de nome científico Ricinus communis L., popularmente chamada de mamona, carrapateira, rícino e palma-de-cristo. Ela é uma planta oleaginosa com inúmeras aplicações na área industrial e também provável aplicação como fonte energética. Na busca de combustíveis menos poluentes, o uso do óleo de mamona tem benefícios

ambientais e técnicos e representa uma grande oportunidade de desenvolvimento para zonas áridas e empobrecidas (Beltrão et al., 2001).

Devido a sua resistência à escassez de água e fácil manejo, a mamona é ideal para o extenso semi-árido do nordeste brasileiro. As discussões a respeito do biodiesel têm procurado priorizar oleaginosas que propiciem maior emprego de mão-de-obra e insira regiões que estejam à margem do processo de desenvolvimento econômico.

A necessidade de irrigação em regiões onde há escassez de chuvas é um fato, como é o caso do agropolo Mossoró-Assu. Por isso a determinação da lâmina de irrigação através de diferentes métodos, entre eles, o balanço de energia. A determinação do seu consumo hídrico nas mais diferentes fases fenológicas, torna-se clara, em virtude da sua importância econômica e da carência generalizada de informações necessárias ao manejo adequado da irrigação.

O processo de evapotranspiração é governado pela troca de energia na superfície vegetada, limitada pela energia disponível, sendo possível estimar-se o fluxo de calor latente de evaporação, através do princípio de conservação da energia, em que o ganho é igual à perda. Com base neste princípio, estima-se a evapotranspiração através da fórmula simplificada da equação do balanço de energia, composta pelo saldo de radiação (Rn), pelos fluxos de calor latente (LE) e sensível na atmosfera (H) e pelo fluxo de calor no solo (G). A solução da equação é obtida por medições de Rn e G e de estimativas de LE e H através da razão de Bowen (β) (Teixeira et al., 1999).

O objetivo do presente trabalho foi quantificar a partição da energia solar disponível ao cultivo de mamoneira, por irrigação localizada, em diferentes dias e de demanda evaporativa da atmosfera. Pretendeu-se que os resultados sirvam para subsidiar o manejo de água da cultura em condições semelhantes às de cultivo.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado na Fazenda Experimental Rafael Fernandes, município de Mossoró - RN, no período de novembro de 2007 a fevereiro de 2008 para estimar os componentes do balanço de energia na cultura da mamoneira, cultivar BRS ENERGIA. O solo da área experimental é classificado como Argissolo Vermelho-Amarelo. O clima da região é semi-árido, com pouco ou nenhum excesso de água, seco e muito quente. A cultura foi irrigada utilizando um sistema por gotejamento, utilizando uma linha lateral entre fileira dupla, com plantas espaçadas de 0,30 m na mesma fileira e 0,40 m entre fileiras, e 1,80 m entre linha numa área de 0,7 ha e monitorada por tensiômetros e sondas TDR, para controle de umidade do solo. Na parte central da área experimental, foi instalada uma torre micrometeorológica onde foram coletados através de um sistema automático de aquisição, dados de superfície e solo, o qual foi programado para efetuar

aquisições a cada cinco segundos e médias a cada dez minutos, para fins de estimativa da evapotranspiração da cultura (ETc) pelo método do balanço de energia através da Razão de Bowen.

Os dados de temperatura e umidade relativa do ar (UR) foram coletados pelo sensor HMP45C da Vaisaila, onde os parâmetros de pressão atual e de saturação forem estimados através destes dados.

O balanço de energia na superfície do solo foi calculado por meio da equação de Perez et al. (1999) com a seguinte expressão:

$$Rn = G + H + LE \quad (1)$$

em que: Rn – radiação liquida (W m^{-2}); G – fluxo de calor (W m^{-2}); H - fluxo de calor sensível (W m^{-2}); e LE - fluxo de calor latente (W m^{-2})

A partição da energia disponível (Rn-G) entre fluxo de calor latente e fluxo de calor sensível foi obtida pelo método do balanço de energia – razão de Bowen (PEREZ et al., 1999):

$$\beta = \frac{H}{LE} = y\frac{\Delta T}{\Delta e} \quad (2)$$

em que: y- constante psicrométrica (0,066 kPa $ºC^{-1}$); ΔT – diferença de temperatura do ar (ºC); e Δe – diferença de pressão de vapor (kPa).

A partir das medições do saldo de radiação, do fluxo de calor no solo, dos gradientes de temperatura do ar (ΔT) utilizando-se a equação do balanço de energia foram calculados os fluxos de calor latente (LE) e o fluxo de calor sensível (H):

$$LE = \frac{Rn - G}{1 + \beta} \quad (3)$$

$$H = \frac{\beta}{1 + \beta}(Rn - G) \quad (4)$$

A taxa de evapotranspiração da cultura (mm) foi obtida dividindo-se o fluxo de calor latente pelo calor latente de vaporização, considerando como constante (2,45 MJ kg^{-1}), e utilizando-se os 49, 54, 89 e 125 dias após o plantio (DAP) como referencia para estimação dos parâmetros.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A variação dos componentes do balanço de energia sobre a cultura da mamoneira durante o período de vinte e quatro horas, em diferentes fases fenológicas, é apresentada na Figura 1, levando-se em consideração o intervalo compreendido entre os dias analisados.

Segundo Trambouze et al. (1998) o método do balanço de energia tem vantagens com relação a outros métodos, na estimativa da evapotranspiração, e consiste no fato de poder ser usado para períodos curtos.

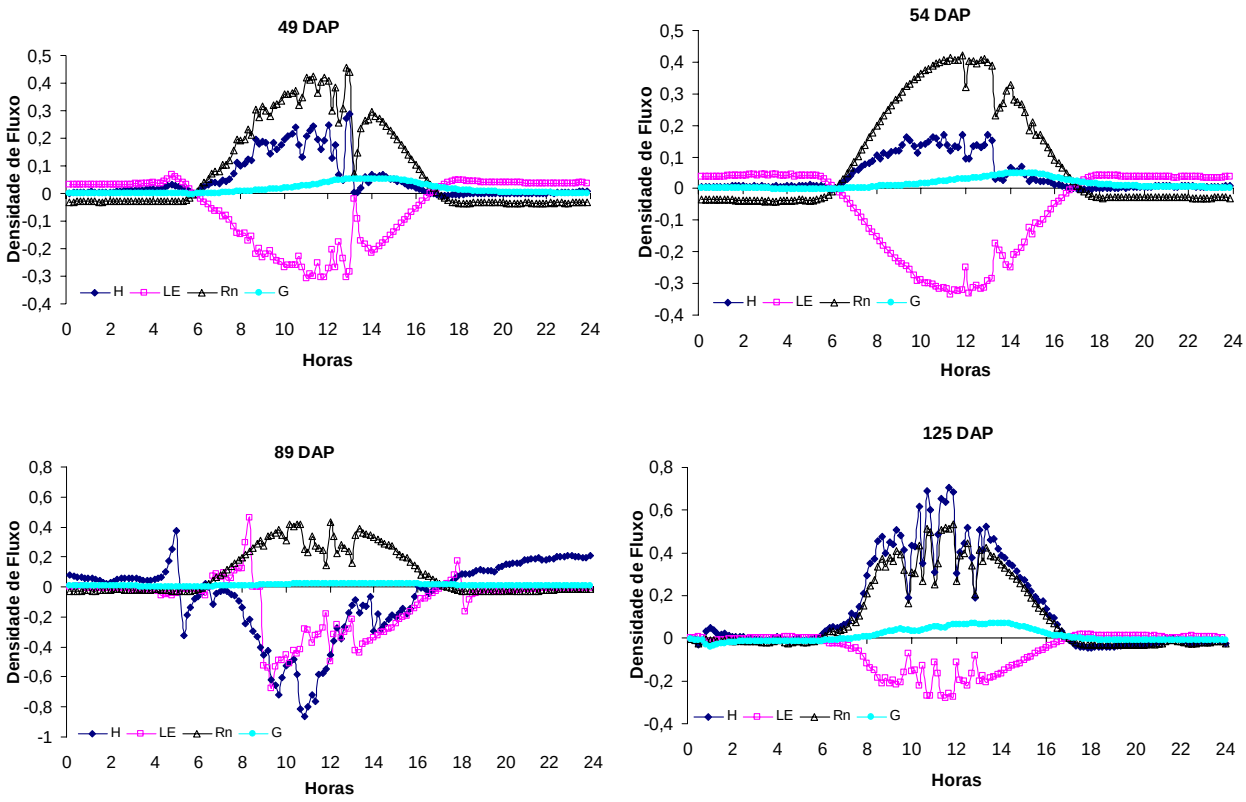


Figura 1 - Variação do saldo de radiação (Rn), do fluxo de calor no solo (G), do fluxo de calor latente (LE) e do fluxo de calor sensível (H) nos dias 41, 54, 89 e 125 (DAP) durante todo o dia.

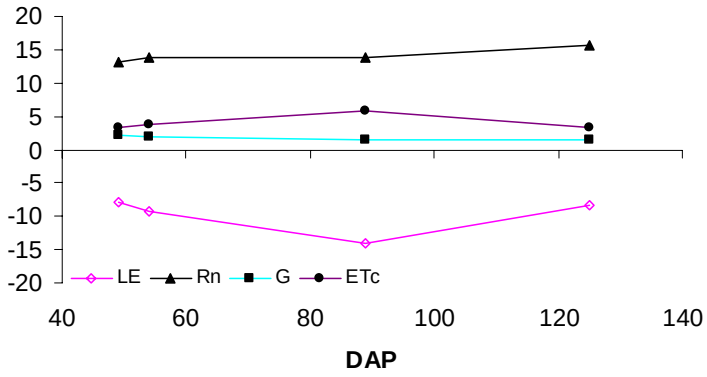


Figura 2 - Variação dos componentes do balanço e da evapotranspiração da cultura nos dias analisados.

A radiação líquida sobre a cultura da mamona, durante os dias analisados nas condições climáticas de Mossoró-RN, é utilizada, em média, como 61% no fluxo de calor latente (LE), 26% no fluxo de calor sensível (H) e 13% no fluxo de calor no solo (G). A baixa proporção da energia utilizada como fluxo de calor no solo foi devido à grande cobertura do solo pela vegetação. A evapotranspiração média foi de 4,1 mm d^{-1} para os dias analisados.

LITERATURA CITADA

BELTRÃO, N.E. et al. Fitologia. In: O agronegócio da mamona no Brasil. AZEVEDO, D. M. e LIMA, E.F. (Ed.). Embrapa algodão (Campina Grande – Paraíba) – Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, p. 37 – 61, 2001.

TEIXEIRA, A.H. de; Azevedo, P.V. de; Silva, B.B. da; Soares, J.M. Consumo hídrico e coeficiente de cultura da videira na região de Petrolina, PE. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, Campina Grande, v.3, p.327-330, 1999.

TEIXEIRA, A.H de C. Avaliação dos componentes do balanço de energia durante o primeiro ano de cultura da banana. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.5, n.1, p.28-32, 2001.

TRAMBOUZE, W.; Bertuzzi, P.; Voltz, M. Comparision of methods for estimating actual evapotranspiration in a row-cropped vineyard. Agricultural and Forest Meteorology, Amsterdam, v.91, p. 193-208, 1998.

Diagnóstico nutricional do melão Cantaloupe irrigado na região da Chapada do Apodi – RN

Viviane da Silva Lacerda[1]; Celsemy Eleutério Maia[2]; Giorgio Mendes Ribeiro[3]
[1] UFERSA, BR 110, km 47, Costa e Silva, RN, CEP 59625-900, bolsista CNPq/PIBIC, vivi.esam@hotmail.com;[2] professor DCA/UFERSA, celsemy@ufersa.edu.br ;[3]UFERSA, mestre em Irrigação e Drenagem, giomendes@hotmail.com.

RESUMO

A avaliação do estado nutricional através da análise foliar vem sendo uma ferramenta bastante útil para o diagnóstico nutricional de várias culturas em diversas partes do mundo. Para avaliar o estado nutricional do melão cantaloupe irrigado foram utilizadas cem análises foliares de N, P, K, Ca, Mg, S, Fe, Mn, Cu, Zn, e B, utilizando-se a metodologia do Sistema Integrado de Diagnose e Recomendação (DRIS). Verificou-se que a ordem de limitação nutricional por deficiência foi Fe (22,78%) > B (18,98%) > Zn (13,92%) > P (13,92%).

Palavras-chave: *Cucumis melo,* Análise foliar, Nutrição de planta

ABSTRACT

The nutritional status evaluation by leaf analysis is being a useful tool in nutritional diagnosis of several plants in several parts of the world. To evaluate the nutritional status of the cantaloupe melon irrigated a hundred foliar analysis were used of N, P, K, Ca, Mg, S, Fe, Mn, Cu, Zn, and B, and used the methodology of the Diagnosis and Recommendation Integrated System (DRIS). It was verified the order of nutritional limitation for deficiency was Fe (22,78%) > B (18,98%) > Zn (13,92%) > P (13,92%).

Keywords: *Cucumis melo,* Leaf analysis, Plant nutrition

INTRODUÇÃO

O Estado do Rio Grande do Norte se destaca no cenário nacional e mundial, como uma área de aptidão agrícola para a fruticultura irrigada. Além de apresentar solos férteis, clima ideal para a maioria das culturas irrigadas, novas tecnologias de irrigação, apresenta áreas isentas de algumas pragas e doenças. Apesar da cultura do meloeiro ter uma importância significativa na economia da região, existem fatores que limitam sua produtividade, fatores esses de ordem nutricional que além de afetar sua produtividade influenciam diretamente na qualidade dos frutos.

[1] UFERSA, BR 110, km 47, Costa e Silva, RN, CEP 59625-900, bolsista CNPq/PIBIC, vivi.esam@hotmail.com;
[2] UFERSA, BR 110, km 47, Costa e Silva, RN, CEP 59625-900, professor DCA/UFERSA, celsemy@ufersa.edu.br ;
[3]UFERSA,BR 110, km 47, Costa e Silva, RN, CEP 59625-900, mestre em Irrigação e Drenagem, giomendes@hotmail.com.

A avaliação do estado nutricional do meloeiro é considerada complexa, pois, existem vários fatores envolvidos para a real identificação de limitações nutricionais na produção, e isso vem se tornando um desafio para a maioria dos pesquisadores, principalmente aqueles que lidam com a fertilidade dos solos e nutrição de plantas. Tradicionalmente a avaliação do estado nutricional é realizada por meio de análise do solo juntamente com análises dos tecidos vegetais, comumente denominada análise foliar, que visa ao aprimoramento das técnicas de diagnóstico do estado nutricional das culturas (MALAVOLTA, E.; GOMES, F.P., 1961; ALDRICH, 1973), tendo como vantagem o fato da planta ser o extrator do nutriente no solo, e permitir uma avaliação direta de seu estado nutricional (BEAUFILS, 1971; ORLANDO FILHO, J. e ZAMBELLO JÚNIOR, E., 1983).

Devido à contribuição da diagnose foliar no auxílio da interpretação de desequilíbrios nutricionais das culturas, diversas metodologias foram sugeridas por diversos pesquisadores para interpretar os resultados obtidos da análise foliar e que juntamente com a análise do solo levou os muitos pesquisadores tentarem descobrir qual seria a melhor forma de interpretar os resultados da análise foliar para fins de avaliação da fertilidade do solo.

O objetivo deste trabalho é avaliar o estado nutricional do meloeiro cantaloupe irrigado na região Oeste do Estado do Rio Grande do Norte.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido na Chapada do Apodi, na região produtora de melão entre os Estados do Rio Grande do Norte e Ceará, com predominância de Cambissolo originado a partir do calcário Jandaíra. Para avaliação do meloeiro cantaloupe, o banco de dados foi formado por 100 análises foliares obtidas com os produtores da região de Baraúna-RN, onde foram determinados os nutrientes N, P, K, Ca, Mg, Fe, Zn, Mn, B, e Cu, com as respectivas produtividades da área

Para avaliação do estado nutricional do meloeiro foi utilizada a metodologia do Sistema Integrado de Diagnose e Recomendação (DRIS) de acordo com Jones (1981). Para o estabelecimento dos valores padrões (média, desvio-padrão e coeficiente de variação dos valores das relações das concentrações dos nutrientes, dois a dois, nas amostras da população de alta produtividade, para o cálculo dos índices do DRIS), considerou-se as áreas cuja produtividade fossem de 28 $t.ha^{-1}$, considerando também as populações de baixa produtividade aquelas com valores inferiores à 28 $t\ ha^{-1}$.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As normas DRIS para o melão cantaloupe das relações entre os nutrientes são mostradas na Tabela 1, onde se observam elevados valores do coeficiente de variação para as relações que envolvem o enxofre na ordem inversa, ou seja, no denominador, variando de 132%, a 210%. Os maiores valores de médias das relações são encontrados nas relações que envolvem o Fe na ordem direta, ou seja, quando o Fe se encontra no numerador. Tal fato pode ser explicado pelo efeito de concentração provavelmente causado pela grande quantidade de poeira em campo ocasionando valores elevados para o referido nutriente. Conforme Walworth e Sumner (1987) o coeficiente de variação (CV) das variáveis obtidas das análises de uma população de plantas reflete a variação real dos respectivos valores, já os desvios padrões permitem determinar a faixa acima e abaixo da norma na qual se considera que o nutriente em pauta se encontra em um balanço de adequada concentração e, portanto, de adequado estado nutricional.

Com os índices DRIS obtidos foi possível quantificar e sequenciar a ordem de limitação dos nutrientes. A freqüência de melão cantaloupe irrigado cultivados na Chapada do Apodi-RN com teores de nutrientes deficientes é apresentada na Figura 1. Verificaram-se para os talhões avaliados, desordens nutricionais ligadas à deficiência dos micronutrientes Fe (22,78%), B (18,98%) e Zn (13,92%). Já as desordens nutricionais ligadas ao excesso, para os micronutrientes, o Cu (20,25%) foi o nutriente que apresentou maior excesso e para os macronutrientes, o P (17,72%) foi quem apresentou maior excesso. Dentre os nutrientes analisados, o Mn (17,72%) foi o nutriente mais equilibrado. Oliveira e Barbosa (2004) ao diagnosticarem o estado nutricional do melão amarelo nos pólos de fruticultura de Icapuí, Mossoró e Baraúna utilizando a metodologia DRIS, verificaram que os macronutrientes N, K e Mg tiveram índices negativos, sendo o N o mais limitante por falta. Os mesmos autores verificaram para os micronutrientes índices negativos para Cu e Fe. O Mn foi o mais limitante por excesso e o elemento Na foi o mais limitante por excesso. Nesse sentido, verificou-se que a ordem de limitação nutricional por deficiência para o melão cantaloupe irrigado na região oeste do Rio Grande do Norte foi: Fe (2278%) > B (18,98%) > Zn (13,92%) > P (13,92%).

LITERATURA CITADA

ALDRICH, S.R. **Plant analisys: Problems and opportunities**. In: WALSH, L.M; BEATON, J.D. Soil testing and plant ana1isys. Madison, Soil Sci. Soc. Amer., 1973. p. 213-21.

BEAUFILS, E.R. **Physiological diagnosis: a guide for improving maize production based on principles developed for rubber trees.** Fert. Soc S. Afr. Jour., Pretoria, 1:1-30, 1971.

JONES, C.A. **Proposed modifications of the Diagnosis and Recommendation Integrated System (DRIS) for interpreting plant analysis.** Commum. Soil Sci. PI. Anal., v.22, p.785-794, 1981.

MALAVOLTA, E.; GOMES, F.P. **Foliar diagnosis in Brazi1.** In: REUTHER, W. Plant analysis and fertilizers problems. Washington, American Institute of Biological Science, 1961. p. 180-189.

OLIVEIRA, M.; BARBOSA, M.R. **Diagnose do estado nutricional do melão amarelo nos pólos de fruticultura de Icapuí, mossoró e Baraúna utilizando o método DRIS.** Rev. Caatinga, v.17, n.2, p.70-81, Jan./Jun. 2004.

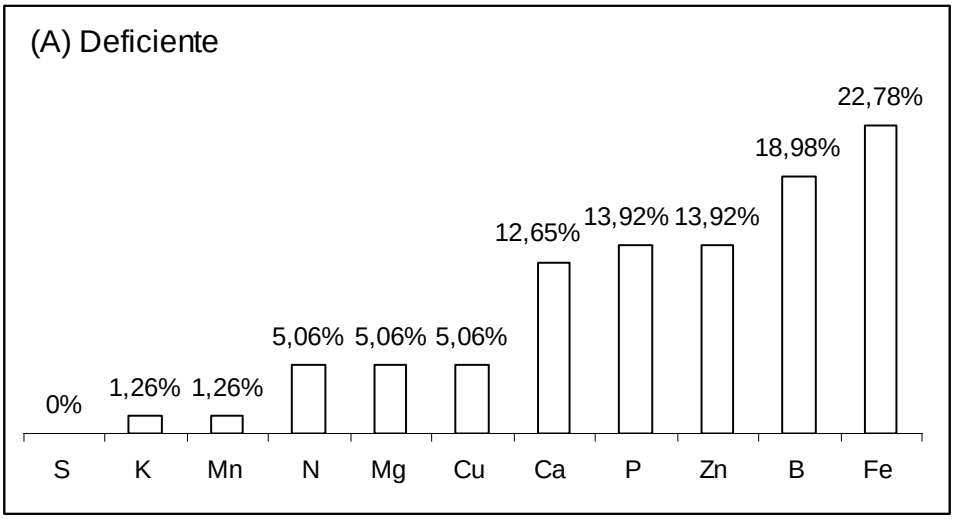
ORLANDO FILHO, J. e ZAMBELLO JR., E. **Diagnose foliar**. In: ORLANDO FILHO, J. Nutrição e adubação da cana-de-açúcar no Brasil. Instituto do açúcar e do álcool, Piracicaba, Planalsucar, 1983. p. 125-52.

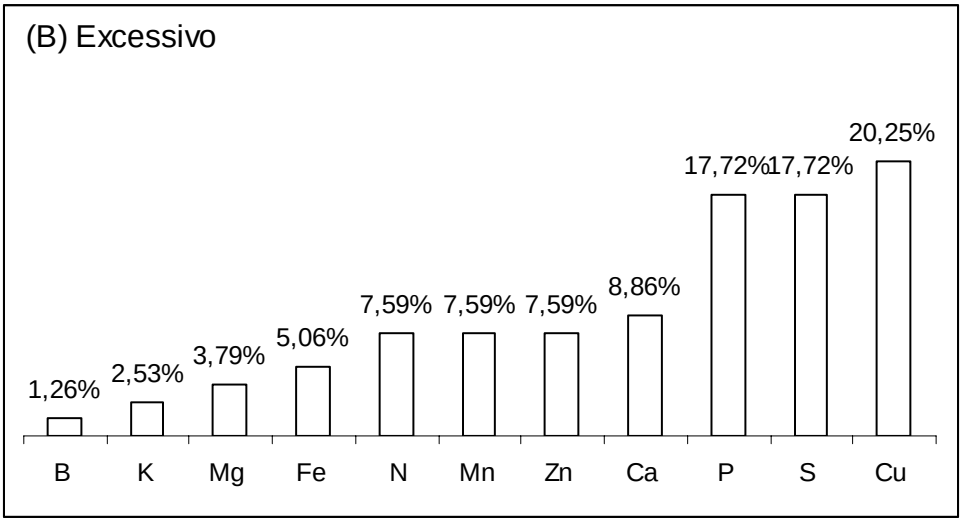
WALWORTH, J.L.; SUMNER, M.E. **The diagnosis and recommendation integrated system.** In: STEWART, B.A. advances in soil sci., New York, Springer-Verlag, 1987. p. 150-188.

Tabela 1 - Valores médios, desvio padrão e coeficiente de variação (CV) para a relação de nutrientes nas folhas do melão cantaloupe irrigado na população de alta produtividade

População de Referência										
Relações	**N/P**	**N/K**	**N/Ca**	**N/Mg**	**N/S**	**N/Fe**	**N/Mn**	**N/Cu**	**N/Zn**	**N/B**
Média	9,569	1,759	1,171	9,921	11,562	0,004	0,035	0,439	0,163	0,080
Desvio	3,727	0,559	0,519	7,922	17,419	0,002	0,011	0,384	0,074	0,027
CV (%)	38,950	31,762	44,352	79,856	150,660	42,514	31,204	87,500	45,457	33,835
Relações	**P/N**	**P/K**	**P/Ca**	**P/Mg**	**P/S**	**P/Fe**	**P/Mn**	**P/Cu**	**P/Zn**	**P/B**
Média	0,118	0,197	0,126	0,973	1,713	0,000	0,004	0,045	0,017	0,009
Desvio	0,040	0,063	0,029	0,310	3,604	0,000	0,002	0,022	0,004	0,003
CV (%)	33,868	31,960	23,156	31,872	210,395	39,478	40,892	49,041	25,560	36,234
Relações	**K/N**	**K/P**	**K/Ca**	**K/Mg**	**K/S**	**K/Fe**	**K/Mn**	**K/Cu**	**K/Zn**	**K/B**
Média	0,620	5,613	0,690	5,665	8,160	0,002	0,021	0,263	0,097	0,048
Desvio	0,182	1,889	0,257	3,858	14,704	0,001	0,009	0,209	0,040	0,018
CV (%)	29,321	33,658	37,208	68,102	180,186	49,698	42,815	79,284	41,370	37,393
Relações	**Ca/N**	**Ca/P**	**Ca/K**	**Ca/Mg**	**Ca/S**	**Ca/Fe**	**Ca/Mn**	**Ca/Cu**	**Ca/Zn**	**Ca/B**
Média	0,949	8,399	1,608	7,846	11,789	0,003	0,032	0,351	0,142	0,073
Desvio	0,249	2,176	0,551	2,062	20,289	0,001	0,011	0,129	0,032	0,026
CV (%)	26,189	25,909	34,249	26,283	172,097	37,201	35,474	36,677	22,921	35,147
Relações	**Mg/N**	**Mg/P**	**Mg/K**	**Mg/Ca**	**Mg/S**	**Mg/Fe**	**Mg/Mn**	**Mg/Cu**	**Mg/ZN**	**Mg/B**
Média	0,132	1,109	0,218	0,134	1,844	0,000	0,004	0,046	0,019	0,010
Desvio	0,049	0,300	0,085	0,029	3,689	0,000	0,002	0,017	0,005	0,004
CV (%)	37,035	27,069	38,984	21,436	200,029	40,057	45,050	36,704	26,421	42,488
Relações	**S/N**	**S/P**	**S/K**	**S/Ca**	**S/Mg**	**S/Fe**	**S/Mn**	**S/Cu**	**S/Zn**	**S/B**
Média	0,164	1,619	0,302	0,191	1,629	0,001	0,005	0,069	0,027	0,012
Desvio	0,110	1,191	0,229	0,136	1,392	0,001	0,002	0,056	0,021	0,006
CV (%)	66,931	73,567	75,661	71,385	85,463	89,519	42,519	80,706	76,622	52,042
Relações	**Fe/N**	**Fe/P**	**Fe/K**	**Fe/Ca**	**Fe/Mg**	**Fe/S**	**Fe/Mn**	**Fe/Cu**	**Fe/ZN**	**Fe/B**
Média	309,595	2770,257	562,290	330,923	2603,947	3742,709	10,833	111,700	45,075	25,554
Desvio	146,940	1348,629	422,562	133,183	1300,699	5959,902	6,341	58,363	15,370	16,779
CV (%)	47,462	48,682	75,150	40,246	49,951	159,240	58,538	52,250	34,099	65,660
Relações	**Mn/N**	**Mn/P**	**Mn/K**	**Mn/Ca**	**Mn/Mg**	**Mn/S**	**Mn/Fe**	**Mn/Cu**	**Mn/Zn**	**Mn/B**
Média	32,390	312,500	57,197	36,380	309,061	344,898	0,131	13,376	5,275	2,457
Desvio	12,554	190,646	28,910	15,884	216,200	558,043	0,095	8,918	3,211	0,888
CV (%)	38,758	61,007	50,544	43,662	69,954	161,799	72,101	66,672	60,883	36,129

Relações	Cu/N	Cu /P	Cu /K	Cu /Ca	Cu /Mg	Cu /S	Cu /Fe	Cu /Mn	Cu /Zn	Cu /B
Média	3,127	27,526	5,479	3,235	24,534	34,712	0,011	0,107	0,446	0,248
Desvio	1,487	13,237	3,350	1,203	8,707	45,839	0,004	0,059	0,159	0,149
CV (%)	47,537	48,089	61,145	37,208	35,492	132,058	36,908	55,007	35,782	60,061
Relações	**Zn/N**	**Zn /P**	**Zn /K**	**Zn /Ca**	**Zn /Mg**	**Zn /S**	**Zn /Fe**	**Zn /Mn**	**Zn /Cu**	**Zn /B**
Média	6,905	60,643	11,903	7,404	58,049	85,369	0,025	0,236	2,535	0,535
Desvio	1,987	14,596	4,977	1,703	22,565	145,012	0,008	0,090	0,944	0,208
CV (%)	28,784	24,069	41,816	23,000	38,873	169,866	34,140	38,042	37,229	38,903
Relações	**B/N**	**B/P**	**B/K**	**B/Ca**	**B/Mg**	**B/S**	**B/Fe**	**B/Mn**	**B/Cu**	**B/Zn**
Média	14,167	128,474	24,586	15,752	126,081	163,159	0,057	0,476	5,753	2,211
Desvio	5,787	54,563	12,762	6,991	68,853	264,634	0,037	0,252	3,524	1,035
CV (%)	40,850	42,470	51,907	44,380	54,610	162,194	64,531	53,053	61,254	46,798





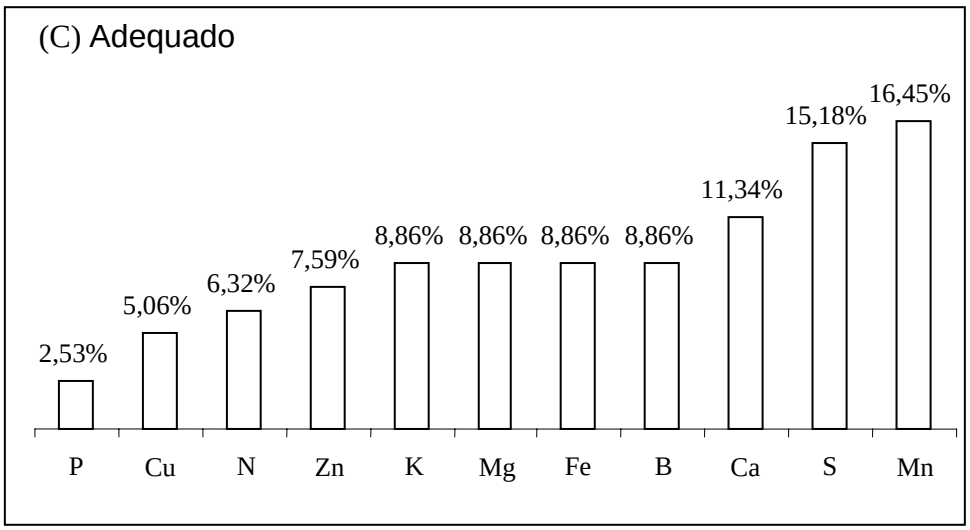


Figura 1 - Freqüência de melão cantaloupe irrigado cultivados na Chapada do Apodi-RN com teores de nutrientes deficientes

Avaliação da capacidade da ricina inativada pelo calor para prevenção da intoxicação pela mamona

Carlos Átila Vitorino Gonçalves[1]; Benito Soto Blanco[2]

[1] Bolsista do PICI/UFERSA; ²Universidade Federal Rural do Semi-Árido – Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA) – Departamento de Ciências Animais – BR 110 km 47, 59625-900, Mossoró, RN

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 autoclavagem (121^{o}C por 15 minutos), incubação a 70^{o}C por duas horas e incubação a 90^{o}C por duas horas. A exposição ao calor por meio de autoclavagem e a 90^{o}C por duas horas foram capazes de inativar completamente a ricina. Entretanto, a ricina inativada pelo calor não produziu proteção aos ratos contra a intoxicação pela ricina. Além disto, a adição do adjuvante hidróxido de alumínio à ricina inativada pelo calor também não foi produziu proteção.
Palavras-chaves: *Ricinus communis*, ricina, vacina, planta tóxica.

Evaluation of the ability of ricin inactivated by heat for prevention of castor bean (*Ricinus communis*) poisoning

ABSTRACT

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 autoclaving (121^{o}C for 15 minutes), incubation at 70^{o}C for two hours and incubation at 90^{o}C for two hours. The exposure to heat by autoclaving and at 90^{o}C for two hours it were able to completely inactivate ricin. However, ricin inactivated by heat did not produce protection to rats against poisoning by ricin. Furthermore, the addiction of the adjuvant aluminum hydroxide to ricin inactivated by heat also did not produce protection.
Keywords: *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). Uma forma de prevenção para a intoxicação pela ricina é por meio da utilização de vacina (VITETTA et al., 2006). No entanto, as vacinas atualmente existentes possuem elevado custo de produção e são destinadas exclusivamente a uso militar, 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. Por conseguinte, testaram-se os extratos 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, optou-se 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. Foram realizadas as determinações das concentrações de proteínas totais e de albumina da solução aquosa utilizando kits comerciais específicos (KATAL) e um analisador bioquímico automático (CELM SBA-200). A solução aquosa foi injetada por via intraperitoneal em ratos em diferentes doses decrescentes, para que se pudesse calcular uma curva dose-resposta.

Para avaliação do potencial protetor da ricina inativada por meio de autoclavagem, foram trituradas sementes de mamona (*Ricinus communis*) em água destilada, em seguida a solução foi filtrada com o auxílio de filtro de papel, e diluida em água destilada até a obtenção de solução na concentração de 36,6 μg/ml. A solução foi submetida à temperatura de 121ºC por 15 minutos, em autoclave. A solução foi administrada a dez ratas fêmeas, por via intraperitoneal, na dose de 3,66 μg (0,1 ml), enquanto outras dez ratas foram tratadas com 0,1 ml de solução salina, pela mesma via. Após 21 e 42 dias, foram aplicados reforços das doses administradas. Após 60 dias da primeira 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.

Para avaliação do potencial protetor da ricina inativada por meio de autoclavagem associada ao adjuvante hidróxido de alumínio, a solução de ricina foi obtida e autoclavada da mesma forma que o experimento anterior. Foi preparada uma solução associada a um adjuvante, o hidróxido de alumínio – $Al(OH)_3$ (Aziram®, União Química Farmacêutica Nacional S/A.). A solução de hidróxido de alumínio foi misturada a solução de ricina, na concentração final de 36,6 μg/ml de ricina e 5,0 mg/ml de hidróxido de alumínio. A solução foi mantida em agitação por 4 horas, para proporcionar uma eficiente adsorção do antígeno.

A solução de ricina + hidróxido de alumínio foi administrada a dez ratos machos, por por via subcutânea, na dose de 3,66 μg (0,1 ml). Outros dez ratos foram tratadas com 0,1 ml (3,66 μg) de solução ricina inativada sem o hidróxido e mais cinco ratos foram tratados com solução de apenas hidróxido de alumínio (5,0 mg/ml), todas pela por via subcutânea. 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.

Para avaliação do potencial protetor da ricina inativada por calor a 70ºC, 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 70ºC por duas horas, em estufa com fluxo forçado de ar. A solução foi administrada a dez ratos machos, por via intraperitoneal, na dose de 3,66 μg (0,1 ml), enquanto outros dez ratos foram tratados com 0,1 ml de solução salina, pela mesma via.

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 maria. 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 foi estabelecido em $p<0,05$.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores obtidos para a solução de 80 ml de água a partir de 50 g de sementes foram de 13 mg/ml de proteínas totais e 1,83 mg/ml de albumina. Como a ricina é uma toxoalbumina, a concentração desta toxina deve ser bastante próxima ao obtido pela determinação de albumina, especialmente porque as sementes de *R. communis* não apresentam albumina. Por apresentar concentração considerada elevada de ricina, foram realizadas diluições da solução aquosa com água destilada, nas proporções de 1:5, 1:10, 1:25 e 1:50. Procurando utilizar o mínimo número possível de ratos, foram administradas dosagens decrescentes da solução de ricina, procurando estabelecer uma curva dose-resposta. A maior dose testada foi de 146 µg/kg e a menor dose foi de 1,7 µg/kg. Todas as doses administradas promoveram letalidade, sendo que a partir da dose de 21 µg/kg tiveram ratos que sobreviveram. Pelos resultados, ela deve estar ao redor de 2 µg/kg, o que está de acordo com dados da literatura (SOTO-BLANCO et al., 2002; GARLAND & BAILEY, 2006).

Foram realizados diversos experimentos-piloto para a inativação da ricina, sendo a melhor forma obtida pela autoclavagem da solução 121^{o}C por 15 minutos. Foi realizado este procedimento com a solução na concentração de 36,6 µg/ml. A solução autoclava foi administrada a 10 ratas com peso médio de 164 g, na dose de 3,66 µg/ml. Nenhuma rata apresentou qualquer manifestação de toxicidade promovida pela ricina. Ao serem submetidos a desafio com ricina, sete animais de cada grupo vieram a óbito, mostrando assim que a solução autoclavada não foi capaz de resultar em proteção.

Em seguida inativou-se a ricina através de exposição a temperatura em estufa de ar forçado, à temperatura de 70ºC por 2 horas. Foram administrados a dez ratos machos por via intraperitoneal na dose de 3,66 µg/ml (0,1 ml), enquanto outros dez ratos foram tratados com 0,1 ml de solução salina, pela mesma via. Dos dez ratos submetidos 7 morreram algumas horas após a administração da solução tratada pelo calor, o que pode ser atribuído a ação tóxica da ricina que não tenha sido eficientemente inativada por este método.

Outro teste feito foi com a 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.

Foi associado à solução submetida a autoclavagem e a inativada a 90ºC a um adjuvante, hidróxido de alumínio, para que assim estas pudessem ter uma maior capacidade de estimular o sistema imune, pois o adjuvante tem a capacidade de desencadear uma resposta inflamatória maior fazendo com que haja uma maior migração de células de defesa para o local e assim estimular o sistema imune. Apesar da adição do adjuvante, o sistema imune dos animais não foi estimulado satisfatoriamente por nenhuma das duas associações. Desta forma 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.

CONCLUSÃO

A exposição ao calor por meio de autoclavagem ou 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. Além disto, a adição do adjuvante hidróxido de alumínio à ricina inativada pelo calor também não foi capaz de produzir proteção.

LITERATURA CITADA

GARLAND T.; BAILEY E.M. Toxins of concern to animals and people. *Revue de Science and Technology OIE*, v.25, n.1, p.341-351, 2006.

SOTO-BLANCO, B.; SINHORINI, I.L.; GORNIAK, S.L. & SCHUMAHER-HENRIQUE, B. *Ricinus communis* cake poisoning in a dog. *Veterinary and Human Toxicology*, v.44, n.3, p.155-156, 2002.

TOKARNIA, C. H.; DÖBEREINER, J. Imunidade cruzada pelas sementes de Abrus precatoribus e Ricinus communis em bovinos. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, 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. *Proceedings of the National Academy of Science*, v.103, n.7, p.2268-2273, 2006.

Caracterização Morfológica do Sistema Digestório de *Tropidurus torquatus* (Wied, 1820)

Diogo Manuel Lopes de Paiva Cavalcanti[1]; Rejane dos Santos Sousa[2]; Sérvulo Eduardo Soares Dantas[3]; José Domingues Fontenele Neto[4]

[1,2] - UFERSA-RN – Aluno de Medicina Veterinária - Departamento de Ciências Animais - Laboratório de Histologia e Embriologia – [1] Aluno Bolsista PIBIC-CNPq; [3] - UFERSA-RN – Departamento de Ciências Animais – Técnico do Laboratório de Histologia e Embriologia; [4] - UFERSA-RN – Professor Adjunto de Histologia e Embriologia - Departamento de Ciências Animais - Laboratório de Histologia e Embriologia.

RESUMO

Espécies do gênero *Tropidurus* ocorrem em áreas abertas na América do Sul. A espécie *Tropidurus torquatus* (Lagartixa preta) é o lagarto mais abundante na área das caatingas e ambientes secos, muito comum no Brasil. Seu hábito alimentar é constituído principalmente por insetos e pequenos vertebrados, no entanto, podem ingerir partes de vegetais. Considerando o hábito alimentar desses animais e ainda a escassez de informações relacionadas à morfologia desses animais que permitam entendimento da biologia dessa espécie. Foi proposto um estudo da caracterização morfológica do trato digestório do *Tropidurus torquatus*. Foram utilizados animais machos e fêmeas de diferentes idades da espécie *Tropidurus torquatus* de regiões circunvizinhas ao Campus da UFERSA. Os animais foram anestesiados e eutanaziados. O trato digestório foi dissecado, fixado em formol 10% tamponado pH 7,4 e incluídos em parafina. Cortes de 5-8 μm de espessura foram corados com H&E, tricromo de Gomori, tricromo de Mallory e azul de alcian. O sistema digestório do *Tropidurus torquatos* possui uma série de particularidades quando relacionado com o de outras espécies. A língua possui uma estrutura cartilaginosa tanto na sua parte central como nas laterais, o epitélio do esôfago é do tipo pseudoestratificado ciliado com células caliciformes, o pâncreas não apresenta ilhotas de Langerhans, todas essas diferenças podem estar principalmente relacionado com o hábito alimentar desses animais, bem como um aspecto do processo evolutivo sofrido pelo sistema digestório.

Palavras Chaves: *Tropidurus torquatus*, Sistema Digestivo, Morfologia.

Morphologic Characterization of the Digesting System of *Tropidurus torquatus* (Wied 1820)

ABSTRACT

Species of genre *Tropidurus* occur in open areas of South America. *Tropidurus torquatus* (black small lizard) is the more lizard abundant in caatinga area and arid environment, very common in Brazil. Their diet are mainly constituted by insects and small vertebrates. However, they can eat plant parts. Considering the alimentary habit and the lack of information concerning its morphology that allow the understanding of its biology. It was proposed a study to characterize the *Tropidurus torquatus* digestive system morphology's. To do so, specimens of T. torquatus of both sex at different age were captured in the surroundings UFERSA main campus. The animals were ansthetized and killed. The digestive system was dissected, fixed in 10% bufferd formol pH 7,4 and embeded in paraffin. Sections of 5-8 μm thick were stained with H&E, Gomori's trichrome, Mallory's trichrome and alcian blue. The digestive system of *Tropidurus torquatus* have a serie of particular features if compared to other vertebrate species. The tongue bears a cartilaginous structure located in the middle and at the sides, the esophagus lining epithelium is columnar ciliated pseudostratified with goblet cells, the pancreas do not present islets, those peculiar findings may be related to the diet and also reflect the differences provoked by evolutionary process of the digestive system

Key words: *Tropidurus torquatus*, Digestive System, Morphology.

INTRODUÇÃO

Os répteis formam um grupo de animais proeminente em quase todos os ambientes terrestres. Atualmente são conhecidas cerca de 8000 espécies de répteis (UETZ, P., ETZOLD, T. e CHENNA, R., 1995), onde mais de 80% da diversidade desses animais ocorre em ambiente tropical

(POUGH, F. H. et al., 1998).

Os répteis foram os primeiros grupos de vertebrados a adaptar-se à vida em lugares secos no ambiente terrestre. Possuindo características que possibilitaram este fato, pele seca e cornificada, dois pares de extremidades, órgão copulador, redução da perda de água pela urina, respiração por pulmões, coração incompleto dividido em 4 câmaras, doze pares de nervos cranianos, completa ossificação do esqueleto e ovos adaptados para o desenvolvimento em terra (STORER, T. I. et al., 1986).

Espécies do gênero *Tropidurus* ocorrem em áreas abertas na América do Sul, sendo consideradas espécies onívoras com estratégias alimentares do tipo "senta-e-espera" (ARAUJO, 1987; VAN SLUYS, 1993, 1995; TEIXEIRA, R. L., GIOVANELLI, M., 1999). A espécie *Tropidurus torquatus* (Lagartixa preta, Taraguira, Trauira ou Labigó) é o lagarto mais abundante na área das caatingas e ambiente secos, sendo muito comum no Brasil. Mas também pode ser encontrado em casas, muros, cercas e outras áreas alteradas pelo homem (TEIXEIRA e GIOVANELLI, 1999).

O hábito alimentar do *Tropidurus torquatus* é constituído principalmente por insetos (formigas, vespas, aranhas, besouros, larvas de inseto, grilos, baratas), além de caçar pequenos vertebrados e alguns herbívoros (STORER, T. I. et al., 1986), onde animais maiores podem ingerir quantidades consideráveis de partes de vegetais. O macho é maior que a fêmea e protege o território (TEIXEIRA e GIOVANELLI, 1999), o dimorfismo sexual pode ser caracterizado por coloração na região ventral nos machos que é amarelada em machos menores e torna-se escura/preta em animais maiores, à medida que o animal envelhece (PINTO et al., 2005). Além disto o tamanho do crânio, e patas é maior na maioria das vezes quando se comparando machos e fêmeas (PINTO et al., 2005).

Uma grande vantagem relacionada com o aparelho digestivo dos répteis está relacionada com a ação da língua no transporte de informações do ambiente externo para os órgãos de Jacobson na ausência de transporte aquático, como ocorria nos anfíbios (STORER, T. I. et al., 1986).

Informações sobre aspectos morfológicos das espécies pertencentes ao gênero *Tropidurus* ainda são escassas e geralmente baseadas em poucos indivíduos. Considerando o hábito alimentar desses animais principalmente carnívoro, mas também se alimentado de algumas vezes de vegetais (TEIXEIRA e GIOVANELLI, 1999) e ainda a escassez de informações relacionadas à morfologia desses animais que permitam entendimento da biologia dessa espécie, foi proposto um estudo da caracterização morfológica do trato digestório do *Tropidurus torquatus*.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram utilizados 5 animais da espécie *Tropidurus torquatus*. Para tanto foi solicitada autorização do IBAMA (licença # 125/06-RAN). Foram coletados animais machos e fêmeos de diferentes idades na região circunvizinha ao campus universitário.

Os animais foram anestesiados com éter etílico, em seguida foram fixados por perfusão com uma solução fixadora contendo formol 10% em tampão fosfato de sódio 0,1 M pH 7,4. O trato digestório foi então dissecado, coletando os diferentes órgãos desse sistema, e pós-fixado por imersão em uma solução fixadora contendo formol 10% em tampão fosfato de sódio 0,1 M pH 7,4, por 18 horas a 4°C. Os órgãos foram desidratados através de banhos em uma série crescente de etanol (70%, 95% e 100%). Foram então diafanizados em xilol, impregnados em parafina histológica líquida (56°C) e finalmente incluídos em parafina histológica.

Os blocos de parafina foram cortados em um micrótomo (5-8 μm de espessura) de modo a obter cortes das diversas regiões dos diferentes órgãos do sistema digestivo. Os cortes foram distendidos em banho-maria (40°C) e colocados em lâminas de vidro cobertas com albumina de Meyer.

As lâminas foram colocadas na estufa por aproximadamente 4 horas, para retirar a parafina excedente e foram então submetidas a uma desparafinização em xilol e uma hidratação através de banhos em uma série decrescente de etanol (100%, 95% e 70%) e, em seguida, banhadas em água. Foram posteriormente corados com H&E, tricromo de Gomori (fibras colágenas), tricromo de Mallory (fibras colágenas) e azul de alcian. As análises e documentações do material foram realizadas em um microscópio de luz (Olympus CX31) dotado de câmera fotográfica.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Macroscopicamente, o aparelho digestivo é constituído por uma boca, com dentes fortes e uma língua achatada situada no assoalho da cavidade bucal. Depois de uma curta faringe fica o esôfago, um tubo delgado que vai até o estômago. Este compreende uma grande região esférica, que se comunica com o intestino e vai até a cloaca. O fígado com dois lobos, fica na frente do estômago e o pâncreas na primeira alça do intestino. A cloaca é a parte terminal comum para os aparelhos digestivos, excretor e reprodutor.

Microscopicamente, apresenta na ponta da língua, na sua parte dorsal, um epitélio estratificado pavimentoso, que se apóia sobre um tecido conjuntivo frouxo. Esse epitélio é observado por toda parte dorsal da língua. Logo abaixo desse tecido conjuntivo frouxo, encontra-se fibras musculares estriadas esqueléticas dispostas em vários sentidos (transversal, longitudinal e oblíquo), o que permite mobilidade dessa língua. A disposição dessas fibras musculares em diferentes direções permanece a mesma por toda extensão da língua. A parte ventral da língua possui glândulas mucosas tubulares simples, com um epitélio simples cilíndrico. O meio da língua se assemelha com a ponta; a diferença marcante esta relacionada com a presença de uma estrutura circular composta por cartilagem hialina localizada no centro da língua, a liça. A base da língua assemelha-se com as demais regiões, no entanto, encontram-se estruturas cartilaginosas nas laterais da língua (Fig. 1 A).

O esôfago possui uma mucosa irregular, apresentando várias projeções, sendo formado por um epitélio pseudoestratificado ciliado com células caliciformes, que repousa em uma lâmina própria de tecido conjuntivo frouxo e uma muscular da mucosa (Fig. 1 B). A camada muscular apresenta fibras musculares lisas dispostas em duas orientações, circulares externamente e longitudinais internamente. Essa disposição é padrão para todo tubo digestivo. O estômago é revestido por uma mucosa, constituída por epitélio cilíndrico simples que repousa em uma lâmina própria. A muscular da mucosa é contínua, bem evidente e com disposição de fibras musculares lisas em duas direções, circulares externamente e longitudinais internamente. A camada muscular é bem desenvolvida no início e fim do estômago. No meio do estômago esta é mais fina, e sempre apresentando fibras musculares dispostas em duas orientações (circular externamente e longitudinal internamente) (Fig. 1 C). O intestino possui uma mucosa, apresentando um epitélio cilíndrico simples com células caliciformes que repousa em uma lâmina própria, possui ainda uma muscular da mucosa bem como uma camada muscular padrão para a espécie em estudo. Não há uma distinção evidente entre as diferentes partes do intestino desse animal.

O pâncreas desse animal é constituído basicamente pela porção exócrina, formada por acinos que apresentam no seu centro as células centroacinosas, não foi detectada a porção endócrina do pâncreas (ilhotas de Langerhans) (Fig. 1 D). O fígado é constituído basicamente por hepatócitos, não há uma organização em lóbulos. No entanto, são facilmente observadas estruturas como veia centrolobular e espaço porta.

Segundo Pinto et al. (2005), o *Tropidurus torquatus* investe, principalmente, em pequenos artrópodes. Entre estes, formigas, cupins e abelhas contribuem com mais de 80,0% do total de presas encontradas no estômago. Rocha & Bergallo (1994) avaliaram a dieta de *T. torquatus*. Estes autores observaram que os itens alimentares predominantes na dieta deste tropidurídeo foram às formigas, tanto numericamente (46,1%), quanto volumetricamente (26,9%). Cupins também foram importantes numericamente (37,3%) e volumetricamente (14,8%). Rocha & Bergallo (1994) também constataram a presença de vegetais nos conteúdos estomacais, o que sugere ser sua ingestão comum e não acidental.

O sistema digestório do Tropidurus torquatus possui uma série de diferenças quando comparado com o de mamíferos, isso pode estar principalmente relacionado com o hábito alimentar desses animais, bem como o fato destes serem inferiores na escala evolutiva. De acordo com Cubas et al. (2006) a alimentação e nutrição de lagartos é um tema complexo. Onde o comportamento alimentar pode ser influenciado pelos sentidos (visão, audição, olfato e paladar); variações ambientais (temperatura, luz e umidade) e características filogenéticas (mecanismos de defesa e fuga, bem como influencia de ciclos reprodutivos). Ainda, os lagartos são os que possuem os hábitos alimentares mais variados da classe.

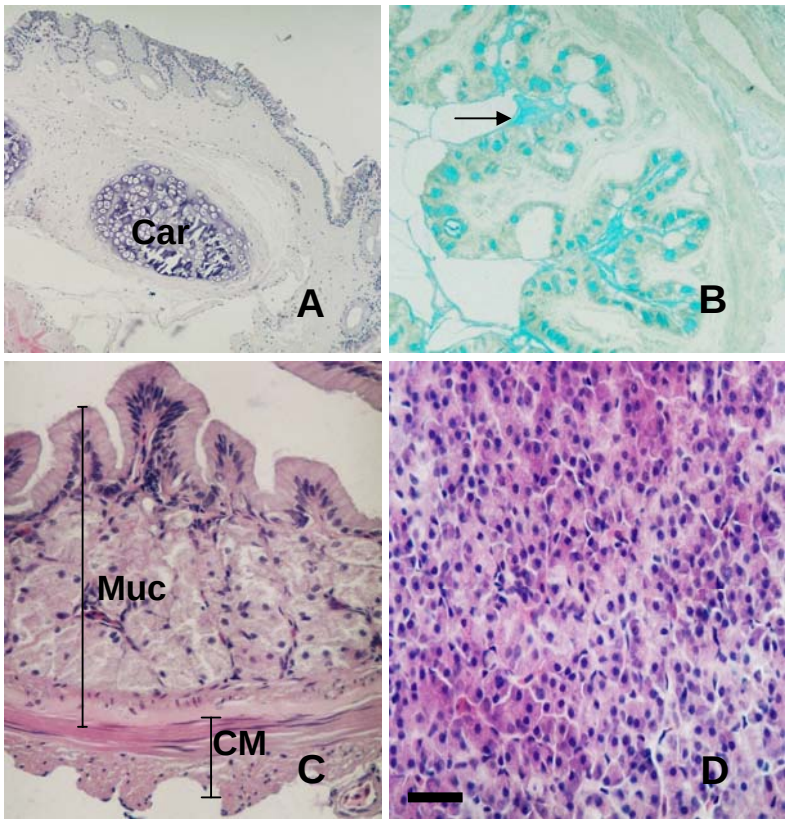


Fig. 1: Em **A**, cartilagem hialina (Car) na lateral da língua (1cm=80μm). Em **B**, (seta) presença de uma grande quantidade de células caliciformes coradas com azul de alcian no epitélio da camada mucosa do esôfago (1cm=80μm). Em **C**, camada mucosa (Muc) do estômago bem desenvolvida; a camada muscular (CM) possui fibras musculares lisa disposta circularmente na parte externa e internamente dispostas longitudinalmente (1cm=20μm). Em **D**, pâncreas do *Tropidurus torquatus* composto unicamente por acinos (1cm = 200μm).

LITERATURA CITADA

ARAUJO, A. F. B., Comportamento alimentar dos lagartos: o caso do *Tropidurus* do grupo torquatus da Serra de Carajás, Pará (Sauria: Iguanidae). *Anais de Etologia, 5*: 189-197. 1987.

CUBAS, Z. S., SILVA, J. C. R., DIAS, L. C. Tratado de Animais Selvagens - Medicina Veterinária. São Paulo, Roca, 2006. 1354p.

PINTO, A. C. S., WIEDERHECKER, H. C E COLLI, G. R. Sexual dimorphism in the Neotropical lizard, *Tropidurus torquatus* (Squamata, Tropiduridae). Koninklijke Brill NV, Leiden, Amphibia-Reptilia 26 127-137. 2005.

POUGH, F. H., ANDREWS, R. M., CADLE, J. E., CRUMP, M. L., SAVITZKY, A. H. & WELLS, K. D., *Herpetology*. Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey. 577 p. 1998.

ROCHA, C. F. D. & BERGALLO, H. G. *Tropidurus torquatus* (Collared lizard). Diet. Herpetological Review, *25*(2): 69. 1994.

STORER, T. I.; USINGER. R. L.; STEBBINS R. C. E NYBAKKEN, J. W. Zoologia Geral. 6° edição, 1986.

TEIXEIRA, R. L., GIOVANELLI, M. Ecology of Tropidurus torquatus (Sauria: Tropiduridae) of a sandy coastal plain of Guriri, São Mateus, ES, southeastern Brazil. , Rev. Bras. Biol., vol.59, no.1, 1999.

UETZ, P., ETZOLD, T. e CHENNA, R., The EMBL Reptile Database. 1995.

VAN SLUYS, M., Food habits of the lizard *Tropidurus itambere* (Tropiduridae) in south eastern Brazil. *J. Herpetol., 27*(3): 347-351. 1993.

VAN SLUYS, M., Seasonal variation in prey choice by the lizard *Tropidurus itambere* (Tropiduridae) in southeastern Brazil. *Ciência e Cultura, 47*(1/2): 61-65. 1995.

Composição faunística na pesca do camarão sete-barbas *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) (Crustacea: Decapoda: Penaeidae) na região de São Cristóvão, litoral noroeste do Estado do Rio Grande do Norte.

Fabio de Azevedo Oliveira[12]; Fúlvio Aurélio de Morais Freire[1]

1 UFERSA – Departamento de Ciências Animais; Mossoró-RN, e-mail: fulvio@ufersa.edu.br
2 Bolsista do CNPq

RESUMO

Este trabalho foi realizado em São Cristóvão, litoral noroeste do Estado do Rio Grande do Norte com o objetivo de apresentar a composição faunística da pesca artesanal do camarão sete-barbas *(Xiphopenaeus kroyeri* Heller, 1862) nessa região. Foi realizada uma coleta piloto durante o período de maio e junho de 2008. As coletas tiveram duração média de 30 minutos por arrasto em uma área tradicional da pesca do camarão sete-barbas, utilizando-se uma rede-de-arrasto, com uma embarcação do tipo artesanal. Nesta coleta foram capturados camarões *X. kroyeri,* objetivo da pesca artesanal na região e a fauna acompanhante do camarão sete-barbas esteve representada por 31 espécies.

Palavras-chaves: *Xiphopenaeus kroyeri,* fauna acompanhante e pesca artesanal

Faunistic composition of the sea bob shrimp (*Xiphopenaeus kroyeri* Heller, 1862) (Crustacea: Decapoda: Penaeidae) fishing at São Cristóvão region, northeast of the Rio Grande do Norte State, Brazil.

ABSTRACT

This study was done at São Cristóvão, northeast seaside of the Rio Grande do Norte State, and it aimed to present the faunistic composition of the sea bob shrimp (*Xiphopenaeus kroyeri* Heller, 1862) artesanal fishing. It was done a previous sample during the months of May and June, 2008. In these sampling, each transect was done in a traditional shrimp fishing area, with rig nets connected to an artesanal boat and lasted 30 min. It was captured *X. kroyeri* shrimp, objective of the artesanal fishing in this region, and the fauna taken together with the sea bob shrimp was composed by 31 species.

Keywords: *Xiphopenaeus kroyeri*, bycatch and artesanal fisheries

INTRODUÇÃO

O camarão sete-barbas, *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) se distribui desde a Carolina do Norte (USA) até o Rio Grande do Sul (Brasil), sendo a única espécie do gênero *Xiphopenaeus* que ocorre no Atlântico Ocidental. A captura do camarão sete-barbas pode ocorrer em profundidade de até 118 metros. Entretanto, a espécie é mais abundante na faixa de 5 a 27 metros de profundidade (Pérèz-Farfante, 1978; Holthuis, 1980; Coelho, Ramos-Porto & Koening, 1980; Dall *et al*., 1990; D'Incão, 1995; Santos, 1997).

A fauna acompanhante desse camarão é, geralmente, composta por duas porções: uma que é desembarcada, representada por exemplares das espécies de interesse econômico e com tamanho de comercialização; outra que é rejeitada, composta por indivíduos sem valor econômico ou por exemplares de pequeno porte das espécies exploradas (Graça-Lopes, 1996; Branco, 1999). Dentre os grupos integrantes da fauna acompanhante, os peixes são os mais abundantes e de maior interesse econômico. O grupo representado pela Malacofauna e Cnidofauna são consideradas as menos importantes em termos econômico, salientando que este último pode gerar danos ao contato humano por possuírem células urticantes capazes de gerar queimaduras à epiderme.

Este trabalho está contribuindo para uma melhor compreensão da fauna acompanhante do camarão *X. kroyeri* no litoral noroeste do Estado do Rio Grande do Norte, identificando os macroinvertebrados e peixes demersais acompanhantes. O objetivo deste estudo é comparar a composição faunística da pesca artesanal do camarão sete-barbas *(Xiphopenaeus kroyeri*, Heller, 1862) entre as regiões Nordeste e Sudeste.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram realizadas coletas na região de São Cristóvão (4º 56' 35'' S e 36º 53' 20'' W), litoral noroeste do Estado do Rio Grande do Norte, durante o período de maio e junho de 2008. As coletas tiveram duração média de 30 minutos por arrasto em uma área tradicional da pesca do camarão sete-barbas, utilizando-se uma rede-de-arrasto, com uma embarcação do tipo artesanal.

Os Grupos componentes utilizados neste estudo englobam o conjunto de espécies da fauna acompanhante que apresenta alguma afinidade taxonômica, seja em nível de Classe, Ordem ou Filo, para facilitar as análises de dados. Assim: Cnidofauna (Cnidaria), Carcinofauna (Crustácea: Decapoda), Malacofauna (Mollusca), Equinofauna (Echinodermata/Asteroidea) e Ictiofauna (Branco, 1999).

Do produto de cada arrasto, ainda a bordo, foi solicitado aos tripulantes da embarcação à separação da porção aproveitável ou "mistura" em grupos componentes, sendo esta etiquetada e

acondicionada em saco plástico e em caixa de isopor com gelo, de modo que representantes da Carcinofauna, Ictiofauna e Cnidofauna foram desembarcados separados.

Os organismos capturados foram levados para o laboratório de zoologia da UFERSA. No laboratório, o material foi separado e identificado de acordo com seu grupo taxonômico com o auxílio de bibliografia especializada.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas coletas foram capturados camarões *X. kroyeri*, objetivo da pesca artesanal na região e de estudo. A fauna acompanhante do camarão sete-barbas esteve representada por 31 espécies, as quais algumas estão apresentadas na (tabela 1).

Tabela 1: Representantes da fauna acompanhante do camarão sete-barbas capturados na região de São Cristóvão.

Grupos	Espécies
Carcinofauna	*Hepatus pudibundos, Callinectes ornatus, Farfantepenaeus brasiliensis, Farfantepenaeus subtilis, Peisus petrunkevitchi, Rimapenaeus constrictus, Litopenaeus vannamei, Litopenaeus schimitti, Expolismata ophloporoides*
Cnidofauna	Classe Schyphozoa (medusóides)
Ictiofauna	*Chirocentrodon bleekerianus, Etropus intermedius, Symphurus jenynsi, Selene vomer, Ctenosciaena gracilicirrhus*

Foram encontrados 11 representantes da Carcinofauna, 20 da Ictiofauna e 1 da Cnidofauna. Não foi capturado nenhum representante da Malacofauna e Equinofauna. Em termos de número de espécies a Ictiofauna se destacou e em seguida a Carcinofauna. De acordo com Rodrigues *et al* (1985) a fauna acompanhante da pesca dirigida ao camarão sete-barbas apresenta uma multiplicidade faunística considerável.

De acordo com Branco & Verani (2006), a relação entre o camarão sete-barbas e grupos da fauna acompanhante foi maior para a proporção Ictiofauna. Uma proporção maior na relação entre esse camarão e a Ictiofauna também foi verificada no presente estudo para o número de espécies.

Segundo Branco (1999), em várias regiões pesqueiras do Atlântico, os peixes representaram o principal componente da fauna acompanhante na pesca dirigida ao camarão sete-barbas.

De acordo com Branco & Verani (2006), a Carcinofauna, em geral, ocupa o segundo lugar em número de espécies e biomassa nos arrastos dirigidos ao camarão sete-barbas. Da mesma forma

que na Ictiofauna, encontram-se poucas espécies de interesse econômico. A Carcinofauna representada nesse estudo apresentou o mesmo lugar (segundo) encontrado no trabalho do autor citado. Outro fato importante é que neste estudo foi encontrada a espécie de camarão *Litopenaeus vannamei* (camarão branco), espécie originária do Oceano Pacífico e que é destaque nacional pela sua produção em cativeiro no Nordeste, em especial no Estado do Rio Grande do Norte. Provavelmente, estes exemplares capturados são oriundos das fazendas de camarão localizados na circunvizinhanças e periodicamente escapam durante o período de chuvas (período da coleta) e que facilmente se adaptam ao ambiente do oceano Atlântico.

Existe uma relação inversa entre a latitude e a diversidade de espécies que ocorrem em ambientes marinhos. De acordo com Costa (2002), nos dois hemisférios para o Atlântico Ocidental, especificando a fauna costeira (<100m), verifica-se uma clara diminuição no número de espécies conforme o aumento da latitude, excetuando apenas a 15º N, onde a biodiversidade é maior. Por exemplo, foram registradas 23 espécies para os representantes da Carcinofauna nessa latitude. Segundo o mesmo autor, no Equador foram registradas 17 espécies, enquanto nos 15º S, 23º S, 30º S e 40º S foram encontradas, respectivamente, 14, 11, 8 e 2 espécies. Durante este trabalho, apenas 7 espécies de camarões foram amostrados, este fato, fugiu a regra do autor acima citado, isto provavelmente devido à insuficiência amostral durante o trabalho. Mas, pode-se destacar o camarão Farfantepenaeus subtilis, que foi capturado neste trabalho e que, comparado a Costa (2002) não ocorreu a sua captura. Para D'incao (1995) esta espécie ocorre em regiões de águas quentes, nas proximidades do Equador.

Em relação aos cnidários (Cnidofauna), eles estão representados, principalmente pelas medusas *Rhizostoma* sp. e *Chiropsalmus quadrumanus* que ocorrem comumente em todo litoral brasileiro.

LITERATURA CITADA

ALVERSON, D. L.; FREEBERG, M. H.; POPE, J. G.; MURAWSKI, S. A. 1994. A global assessment of fisheries bycatch and discards. FAO Fisheries Technical Paper. Nº 339. Rome, FAO. 233 p.

BERTINI, G. Comunidades de caranguejos (Crustácea: Decapoda: Brachyura) no litoral norte do estado de São Paulo. Tese de doutorado - Instituto de Biociências de Botucatu, Universidade Estadual Paulista, 2002. 184 f.

BRANCO, J.O. 1999. Biologia do *Xiphopenaeus kroyeri* (*Heller,* 1862) (Decapoda: Penaeidae), análise da fauna acompanhante e das aves marinhas relacionadas a sua pesca, na região de Penha, SC, Brasil. Dissertação de Doutorado. Universidade de São Carlos, SP, 147 p.

BRANCO, J. O.; VERANI, J. R. 2006. Pesca do camarão sete-barbas e sua fauna acompanhante, na Armação do Itapocoroy, Penha, SC. *In*: BRANCO, Joaquim Olinto; MARENZI, Adriano W. C. (Org.). Bases ecológicas para um desenvolvimento sustentável: estudos de caso em Penha, SC. 291. Editora da UNIVALI, Itajaí, SC. p. 153-170.

CARVALHO – FILHO, A. Peixes: costa brasileira. São Paulo, Melro, 1999. 320 p.

COSTA, R. C. Biologia e distribuição ecológica das espécies de camarões Dendrobranchiata (Crustácea: Decapoda) na região de Ubatuba (SP). Teste de doutorado – Instituto de Biociências de Botucatu, Universidade Estadual Paulista, 2002. 180 p.

DALL, W., HILL, B. J., RODHLISBERG, P. C. & SHARPLES, D. J. Thebiology of Penaeidae. **Advances in Marine Biology**. Austrália, 1990. v. 27, 1-484 p.

DALL, W. 1991. Zoogeography of the Penaeidae. **Mem. Queensl., 31**: 39-50.

D'INCÃO, F. **Taxonomia, padrões distribucionais e ecológicos dos Dendrobranchiata (Crustacea: Decapoda) do Brasil e Atlântico Ocidental**. Curitiba, 1995, 365 p. Tese (Doutorado em Ciências), Universidade Federal do Paraná.

D'INCÃO, F. 1995a. **Taxonomia, padrões distribucionais e ecológicos dos Dendrobranchiata (Crustacea: Decapoda) do litoral brasileiro.** Universidade Federal do Paraná **–** Curitiba – PR. (Tese de Doutorado) 365p.

GRAÇA-LOPES, R. 1996. A pesca do camarão sete-barbas *Xiphopenaeus kroyeri Heller* (1862) e sua fauna acompanhante no litoral do Estado de São Paulo, Tese de Doutorado Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências, Rio Claro, São Paulo. 96 p.

HOLTHUIS, L. B. Shrimps and prawns of the world. An annoted catalogue of interest to fisheries. **FAO species catalogue**. Roma, FAO, 1980, v. 1, p. 1-261.

RODRIGUES, E. S.; GRAÇA-LOPES, R.; PITA, J. B. & COELHO, J. A. P. 1985. Levantamento das espécies de camarão presentes no produto da pesca dirigida ao camarão sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri Heller*, 1862) no estado de São Paulo, Brasil. B. Inst. Pesca 12(4):77-85.

SANTOS, M. C. F. **O camarão sete-barbas, *Xiphopenaeus kroyeri* (*Heller*, 1862) (Crustacea, Decapoda, Penaeidae) no Nordeste do Brasil**. Recife, 1997, 232p. Dissertação (Mestrado em Oceanografia) – Universidade Federal de Pernambuco.

Eletroejaculação em quatis (*Nasua nasua*) utilizando diferentes protocolos anestésicos

Felipe F.P.C. Barros[1*]; Gabriela L. Lima[1*]; Leonardo L.M. Costa[1]; Valéria V. de Paula[1]; Carlos I.A. Freitas[1]; Alexandre R. Silva[1]

[1] Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA, Departamento de Ciências Animais, BR 110, Km 47, Costa e Silva, 59625-900, Mossoró, RN, Brazil.

*Bolsista PIBIC/CNPq; E-mail: felipefariaspcb@yahoo.com.br

RESUMO

Objetivou-se testar dois protocolos anestésicos para a coleta do sêmen de quatis (*Nasua nasua*) por meio de eletroejaculação. Cinco espécimes adultos foram contidos utilizando-se um puçá e, anestesiados. Para o primeiro protocolo foi utilizada a associação tiletamina-zolazepam e para o segundo foi utilizada a Cetamina-Xilazina. Em seguida, o sêmen foi avaliado quanto ao volume, pH, concentração espermática, motilidade e vigor espermático, e quanto à porcentagem de espermatozóides vivos, de células com morfologia normal ou alterada, de células com resposta osmótica positiva, e de espermatozóides com acrossomas intactos. O ejaculado foi obtido em todos os procedimentos de coleta nos quais foi utilizada a associação cetamina-xilazina (100%), porém, somente três ejaculados foram obtidos quando foi usada a tiletamina-zolazepam (33,3%), denotando a superioridade na eficiência do primeiro protocolo anestésico ($P<0,05$). Não foram verificadas diferenças entre os dois protocolos no tocante à qualidade espermática ($P>0,05$). Concluiu-se que a associação anestésica cetamina-xilazina é mais indicada para o uso na coleta do sêmen de quatis por meio de eletroejaculação que a tiletamina-zolazepam.

Palavras-chave: *Nasua nasua*, eletroejaculação, quati, anestésico, sêmen.

ABSTRACT

ELECTROEJACULATION IN COATIS (Nasua nasua) USING DIFFERENT ANESTHETIC PROTOCOLS

It was aimed to test two anesthetic protocols for the collection of the semen from coatis (Nasua nasua) by electroejaculation. Five adult specimens were contained by using a hand net and anesthetized. For the first protocol, the association tiletamine-zolazepam was used and for the second cetamine-xylazine was used. Soon afterwards, the semen was evaluated as for the volume,

pH, sperm concentration, motility and vigor, and as the percentage of alive spermatozoids, of cells with normal morphology or altered, of cells with positive osmotic answer, and of spermatozoids with intact acrosome. Ejaculates were obtained in all of the collection procedures when the association cetamine-xylazine was used (100%), however, only three ejaculated were obtained when the tiletamine-zolazepam was used (33,3%), denoting a better efficiency for the first protocol ($P<0.05$). Differences were not verified between the two protocols concerning the sperm quality ($P>0.05$). We conclude that the association anesthetic cetamine-xylazine is more suitable for the use in the collection of the coatis semen by electroejaculation that the tiletamine-zolazepam.
Keywords: *Nasua nasua*, coati, semen, electroejaculation anesthetic.

INTRODUÇÃO

O quati (*Nasua nasua*) é um carnívoro que pertence à Família *Procyonidae*, que se distribui pelo continente americano desde o sul do Canadá até o norte da Argentina. Apesar de sua ampla distribuição, são ainda poucos os estudos relacionados aos aspectos reprodutivos desta espécie (GUZMÁN-LENIS, 2004).

A aplicação das técnicas artificiais de reprodução em espécies não domésticas, seja para sua preservação ou seu controle populacional, depende de informações básicas acerca de sua fisiologia reprodutiva. Sendo assim, a obtenção do sêmen seria o primeiro passo para a preservação do germoplasma masculino. Muitos métodos têm sido descritos visando a obtenção de ejaculados, mas a eletroejaculação se configura no método de escolha para a dos carnívoros selvagens (SILVA et al., 2004). Entretanto, a utilização deste método envolve todos os riscos que cercam a administração de drogas anestésicas. Por esse motivo, é necessário o estudo acerca da adaptação de drogas para este fim.

Diante do exposto, o presente trabalho objetivou testar dois protocolos anestésicos para a coleta do sêmen de quatis por meio de eletroejaculação.

MATERIAL E MÉTODOS

Quatro quatis machos adultos oriundos do Parque Zoobotânico Onélio Porto, Mossoró, Brasil, e um outro espécime oriundo do Eco Point, Fortaleza, Brasil, foram utilizados neste estudo. Os animais foram contidos fisicamente e anestesiados inicialmente com tiletamina-zolazepan (8mg/Kg IM - Zoletil, Virbac, o Brasil – Protocolo 1); e em outra ocasião com Cetamina (10mg/Kg IM - Ketalar, Pfizer, o Brasil) e Xilazina (2mg/Kg IM - Rompum, Bayer), configurando o Protocolo 2. Cada animal foi submetido a duas coletas de sêmen utilizando-se cada protocolo, respeitando-se

um mês de intervalo entre as mesmas. Para a coleta de sêmen, foram procedidas sessões de eletroejaculação compostas por três ciclos de estímulos com um intervalo de cinco minutos: o primeiro ciclo composto por dez estímulos de 20 miliamperes (mA), de 30 mA e de 40 mA, sucessivamente; o segundo por dez de 30 mA, 40 mA e 50 mA, sucessivamente; e o terceiro por dez de 50 mA e 60 mA. O sêmen foi coletado em tubos plásticos, sendo avaliado o volume, o pH, e a coloração. A motilidade espermática, o vigor e a porcentagem de espermatozóides vivos foram avaliados em microscópio de luz (100x e 400x). Um esfregaço corado com Rosa Bengala foi avaliado (1000x) para determinação da morfologia das células espermáticas e integridade acrossomal. A concentração espermática foi mensurada através da câmara de Neubauer. Os resultados foram expressos como média e desvio padrão. A eficiência dos protocolos anestésicos na coleta de sêmen foi comparada pelo teste do Qui-Quadrado, utilizando-se o programa Statview 5.0 (SAS Institute Inc., Cary, USA).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No protocolo I, que utiliza a Tiletamina associada ao Zolazepam, somente ocorreu ejaculação em 3 das 9 coletas, ou seja, uma eficiência de 33.3%. Já no segundo, a ejaculação se fez presente em todas as coletas, deixando a eficiência nos 100%, sendo este significativamente superior ao primeiro ($P<0,05$). Estes resultados são superiores àqueles descritos por PIRES FILHO *et al.* (2005) que realizaram procedimento de eletroejaculação em quatro quatis utilizando a Tiletamina-Zolazepam, mas apenas um deles emitiu ejaculado.

Com relação às características seminais dos quatis, no uso do primeiro protocolo, foram obtidos: 66,1 ± 30,1 % de motilidade; vigor 3,1 ± 1,7; 58,1 ± 24,5 % de espermatozóides vivos; 81,0 ± 16,0 % de espermatozóides com morfologia normal; 1,9 ± 1,8 % com alterações primárias; 17,5 ± 12,3% com alterações secundárias; 19,4 ± 15,4 % de alterações totais; 71,0 ± 21,9 % de células com resposta osmótica positiva; pH 7,8 ± 0,5; concentração de 178,6 ± 287,5 x 10^6 espermatozóides/mL; 183,9 ± 217,5 µL de volume; e 99,5 ± 0,6 % com acrossomas intactos. Os resultados obtidos com o segundo protocolo foram: 73,3 ± 25,2 % de motilidade; vigor 3,8 ± 1,0; 88,7 ± 3,1 % de espermatozóides vivos; 85,2 ± 0,3 % com morfologia normal; 2,4 ± 0,5 % com alterações primárias; 12,4 ± 0,8 % com alterações secundárias; 14,8 ± 0,3 % de alterações totais; 75,5 ± 17,7 % de resposta osmótica positiva; pH 8,5 ± 0,7; concentração de 37,7 ± 46,5 x 10^6 espermatozóides/mL; 33,3 ± 5,8 µL de volume; e 99,0 ± 1,0 % com acrossomas intactos. Não foram verificadas diferenças entre os dois protocolos no tocante à qualidade espermática ($P>0,05$).

Observando-se os resultados obtidos, é sugestiva a existência de uma ampla variação individual para as características seminais em quatis. Porém, não se pode negligenciar o fato de que

as características seminais dos carnívoros silvestres podem também ser influenciadas pela técnica de coleta e procedimento anestésico adotados (SILVA et al., 2004), bem como por fatores genéticos, ambientais e nutricionais (PAZ et al., 2000).

A partir destes resultados, pôde-se concluir que a associação anestésica cetamina-xilazina é mais indicada para o uso na coleta do sêmen de quatis por meio de eletroejaculação que a tiletamina-zolazepam.

LITERATURA CITADA

GUZMÁN-LENIS, A. R. Revisión preliminar de la família Procyonidae en Colombia. **Acta Biológica Colombiana**, v.9(1), p.69, 2004.

PIRES-FILHO, L.A.S.; OLIVEIRA, P.C.; MANÇANARES, C. A. F.; MARTINS, D.S.; ROSA, R.A.; GREGORES, G.B.; REIS, L.S.; CARVALHO, A.F. Coleta e avaliação do sêmen de quati (*Nasua nasua*). In: X ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE VETERINÁRIOS DE ANIMAIS SELVAGENS, 2005, SÃO PEDRO, BRASIL, **Anais**... São Pedro, p.180, 2005.

SILVA, A. R.; MORATO, R. G.; SILVA, L. D. M. The potential of gamete recovery from non-domestic canids and felids. **Animal Reproduction Science**, v.81, p.159-175, 2004.

PAZ, R.C.R.; ZÜGE, R.M.; BARNABE, V.H.; MORATO, R.G.; FELIPPE, P.A.N.; BARNABÉ, R.C.. Avaliação da capacidade de penetração de sêmen congelado de onça pintada (*Panthera onca*) em oócitos heterólogos. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v.37, n.6, 2000. doi: 10.1590/S1413-95962000000600008

Absorção e acúmulo de nutrientes pela alface cultivada em sistema hidropônico fechado com efluente de piscicultura e solução nutritiva

Gabriela Cemirames de Sousa Gurgel[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 qualidade e o acúmulo dos nutrientes nitrogênio, fósforo, sódio e potássio em plantas de alface irrigada com solução nutritiva contendo diferentes níveis de adição de efluente de piscicultura em sistema hidropônico fechado. O experimento ocorreu no período de março a junho de 2008, em estufa do Departamento de Ciências Ambientais da UFERSA. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados completos, com cinco tratamentos e três repetições. Os tratamentos utilizados constituíram-se de soluções nutritivas, formadas a partir de diferentes combinações de solução nutritiva e efluente de piscicultura. O efeito dos tratamentos foi significativo para os teores de nitrogênio e fósforo na planta a 5% de probabilidade, para as demais características avaliadas não houve efeito significativo através do teste F. Nas condições em que foi avaliada, a utilização do efluente não é recomendada.

Palavras-Chave: *Lactuca sativa* L.; nitrato; fertirrigação.

Absorption and accumulation of nutrients in the lettuce cultivated in closed hidroponic system with fish effluent and nutrient solution

ABSTRACT

The objective of this work was to evaluate the quality and nutrients accumulation by lettuce irrigated with nutrient solution containing different levels of fish effluent in closed hydroponic system, using drip irrigation has led an experiment in the period from March to June 2008, in greenhouse Ciências Ambientais Department of UFERSA. The experimental design was a randomized complete block, with five treatments and three repetitions. The treatments used consisted of water for irrigation, from different nutrient solution combinations and fish effluent. The effect of the treatments was significant for the levels of phosphorus and nitrogen in the plant to 5% probability for the other characteristics evaluated wasn't significant effect through the test F. Under the conditions in which they were assessed, the effluent use isn't recommended.

Keywords: *Lactuca sativa* L.; nitrate; fertigation.

INTRODUÇÃO

A alface (*Lactuca sativa* L.) é a hortaliça folhosa mais comercializada no Brasil, é boa fonte de vitaminas e sais minerais, destacando-se seu elevado teor de vitamina A. É adaptada a clima ameno, sendo própria para cultivo no inverno quando atinge as maiores produções. A limitação do

cultivo no verão é a baixa qualidade do produto que eleva o preço nesse período (DELISTOIANOV, 1997). No Nordeste brasileiro, a alface é uma hortaliça cultivada sob condições de irrigação em que são utilizadas águas de qualidade variada, sendo uma das características da região a variação espacial e temporal da qualidade dos recursos hídricos.

A alface cultivada em hidroponia, principal produto dessa linha, tem seu preço entre 35 e 50% acima dos alcançados pelas cultivadas em sistemas tradicionais (JUNQUEIRA, 1999). Com 30-35 dias em solução nutritiva é possível obter plantas com características comerciais, trazendo rápido retorno financeiro.

O nitrogênio e o potássio são os nutrientes mais exigidos pelas culturas, requerendo aplicações de doses elevadas nas adubações. E isso, particularmente com relação ao N, tem trazido preocupações sob dois aspectos: primeiro pela contaminação de águas subterrâneas e dos mananciais e, segundo, pela elevação dos teores de nitrato (NO_{3-}) nos alimentos, principalmente naqueles de consumo *in natura*, como as hortaliças e frutas. Diversos são os fatores que afetam a redução e o conseqüente acúmulo de nitrato nas plantas, citando-se os genéticos e os ambientais. Dentre os ambientais, o suprimento de NO_{3-} às plantas e a intensidade luminosa são os mais importantes. O sistema de cultivo pode, também, afetar o teor de nitrato nas hortaliças (FAQUIN, 1994).

Com o aumento crescente da demanda por água e considerando que apenas 4 % do volume total da água estão em aqüíferos e menos de 1% em rios e lagos, torna-se cada vez mais necessário o uso de fontes alternativas que possam ser economicamente utilizadas. Várias alternativas são utilizadas para minimizar o problema citado anteriormente. Dentre essas fontes, o efluente não salino de piscicultura pode ser uma alternativa para irrigação de plantas. Em sistema hidropônico, o uso do efluente de aqüicultura poderia reduzir a quantidade de fertilizantes empregada nas soluções nutritivas, reduzindo assim os custos de produção e talvez a concentração de nutrientes nas plantas.

Portanto, este trabalho tem como objetivo avaliar a qualidade e o acúmulo de nutrientes pela alface irrigada com solução nutritiva contendo diferentes níveis de adição de efluente de piscicultura em sistema hidropônico fechado.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no período de março a junho de 2008, em estufa do Departamento de Ciências Ambientais da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), no município de Mossoró-RN.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados completos, com cinco tratamentos e três repetições. Os tratamentos utilizados constituíram-se de águas para irrigação, formadas a partir de diferentes combinações de solução nutritiva e água proveniente do efluente de

piscicultura, sendo: 0% de efluente de piscicultura na solução nutritiva (T1), 25% de efluente de piscicultura e 75% de solução nutritiva (T2), 50% de efluente de piscicultura e 50% de solução nutritiva (T3), 75% de efluente de piscicultura e 25% de solução nutritiva (T4) e 100% de efluente de piscicultura (T5).

Para a estocagem da água, utilizaram-se caixas de 150 litros, que foram preenchidas até o nível de 100 litros para maior renovação da água. Essas cinco caixas abasteciam o sistema, composto por três fileiras de canaletas, com cinco parcelas em cada fileira.

As mudas foram obtidas com um comerciante local, produtor de alface hidropônica. A cultivar utilizada no experimento foi Vera. As mudas foram transplantadas 25 DAS para as canaletas, no período da manhã. O espaçamento utilizado foi de 25 cm entre plantas, totalizando 12 plantas por parcela, e a área útil foi composta das 8 plantas centrais da parcela. O substrato empregado no cultivo foi a vermiculita expandida.

Inicialmente as mudas foram irrigadas com a solução nutritiva até o seu estabelecimento, aos 7 DAT, iniciou-se a aplicação dos tratamentos.

Foi utilizado o sistema de irrigação por gotejamento, com mangueira NETAFIM^{TM} de 16,1mm de diâmetro. As plantas eram irrigadas duas vezes ao dia, pela manhã e a tarde. O efluente de piscicultura utilizado no preparo da água de irrigação foi proveniente de um tanque do Departamento de Ciências Animais onde eram cultivadas tilápias do Nilo (*Oreochromis niloticus)* estocadas a uma densidade de 2 peixes/m^2. Os peixes eram alimentados 2 vezes ao dia, com uma ração balanceada com 32% de proteína bruta, com 5% da biomassa total.

Para preparo da solução nutritiva foi utilizada água de poço tubular, obtida nas proximidades da área experimental e os nutrientes adicionados para composição da solução foram: Nitrato de cálcio, 34g; Nitrato de potássio, 22g; MAP, 8,4g; Sulfato de magnésio, 16g; Quelatec, 4,2g. As águas para irrigação foram preparadas a cada 10 dias.

As águas foram analisadas no Laboratório de Análise de Solo, Água e Planta da UFERSA, para determinar, para cada tratamento, as concentrações dos nutrientes na solução nutritiva, permitindo assim estimar a extração de nutrientes realizada pela cultura ao final do seu ciclo.

As características avaliadas foram: teores de nitrogênio, fósforo, sódio e potássio na parte aérea, e a estimação do acúmulo de nitrogênio, fósforo, sódio e potássio, também na parte aérea.

Os dados referentes às características avaliadas foram submetidos à análise de regressão. Quando a característica não pôde ser ajustada a uma curva, os dados foram submetidos à análise de variância e comparados através de teste de Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A utilização das diferentes concentrações de efluentes combinadas com a solução nutritiva não apresentou efeito significativo para os teores de sódio e potássio na cultura da alface, cv Vera. O acúmulo de sódio e potássio na planta decresceu à medida que a percentagem do efluente de piscicultura aumentou na solução nutritiva (Figura 1).

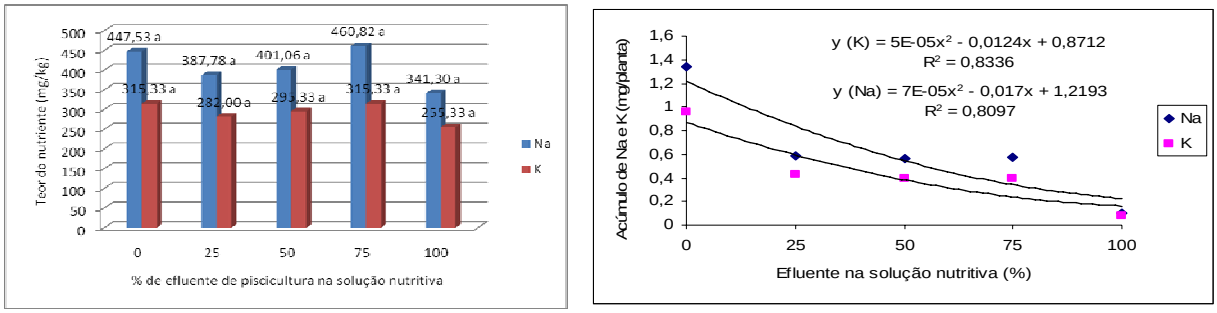


Figura 1: Alterações nos teores e acúmulo de sódio e potássio em plantas de alface cultivada em sistema hidropônico fechado em função da aplicação de água com diferentes proporções de efluente de piscicultura e solução nutritiva.

Para as curvas de regressão do nitrogênio, pode-se concluir que os maiores teores e acúmulo de nitrogênio nas plantas foram encontrados quando se aplicou somente a solução nutritiva. Os teores e acúmulo de nitrogênio tenderam a diminuir quando elevamos a porcentagem de efluente na solução. A irrigação com solução nutritiva foi o único tratamento que proporcionou concentrações com valores dentro da faixa de teores adequados para a cultura da alface que é de 30 a 50 g kg^{-1} de massa seca, sugerido por Boareto et al., (1999). A aplicação das demais proporções ocasionou uma queda brusca nos teores do nutriente, não atingindo, em nenhum deles, a concentração mínima exigida pela cultura (Figura 2).

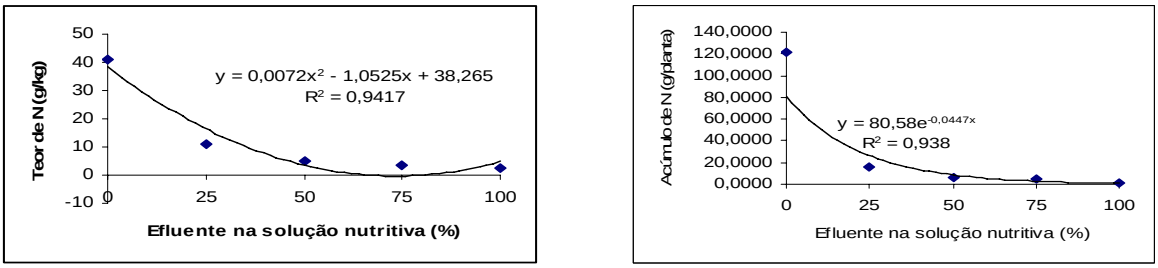


Figura 2. Alterações nos teores e acúmulo de nitrogênio em plantas de alface cultivada em sistema hidropônico fechado em função da aplicação de água com diferentes proporções de efluente de piscicultura e solução nutritiva.

A curva de fósforo mostrou uma tendência de aumento para os teores com a elevação das porcentagens de efluente na solução nutritiva, com os mais altos valores atingidos na irrigação feita exclusivamente com a água proveniente do efluente. Já para o acúmulo de fósforo nas plantas, o comportamento foi inverso, reduzindo o acúmulo com o aumento da porcentagem de efluente de piscicultura na solução nutritiva. De acordo com Sperling (1996), o fósforo não apresenta problemas de ordem sanitária, mas pode causar excessivo crescimento de algas e possível

entupimento do sistema, sendo necessária a utilização de filtros de tela e discos para redução desse problema. As concentrações de fósforo encontradas nas alfaces coletadas dos tratamentos apresentaram valores dentro da faixa de teores adequados para a cultura que é de 4 a 7 g kg^{-1}, sugerido por Boareto et al., (1999) (Figura 3).

No período de condução do experimento (de março a abril de 2008) o índice pluviométrico foi de 555,10mm**,** o que pode ter contribuído para os baixos teores de nutrientes presentes no efluente de piscicultura. Os peixes foram estocados num tanque de 200 m^2, onde, de acordo com a pluviometria, foi reabastecido com cerca de 111.020 litros de água, o que provavelmente proporcionou uma grande diluição do efluente, tornando-o menos rico em nutrientes.

Nas condições em que foi avaliado, o efluente não foi eficiente no fornecimento de todos os nutrientes necessários ao bom desenvolvimento das plantas, como o nitrogênio, que apresentou concentrações abaixo dos valores adequados para cultura, indicando que a sua utilização não é recomendada.

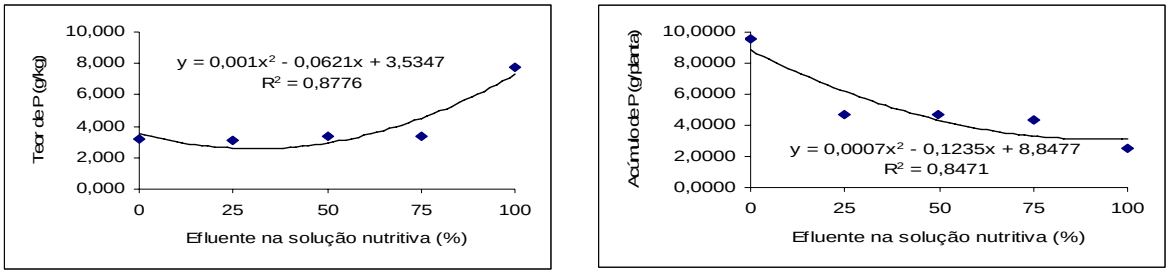


Figura 3. Alterações nos teores e acúmulo de fósforo em plantas de alface cultivada em sistema hidropônico fechado em função da aplicação de água com diferentes proporções de efluente de piscicultura e solução nutritiva. Mossoró-RN, UFERSA, 2008.

LITERATURA CITADA

BOARETO, A.E.; CHITOLINA, J.C.; RAJI, B.V.; SILVA, F.C.; TEDESCO, M.J.; CARMO, C.A.F.S**. Amostragem, acondicionamento e preparação das amostras de plantas para análise química.** In: SILVA, F.C. Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes. Brasília: Embrapa Solos, 1999. p.49-73.

DELISTOIANOV, F. **Produção, teores de nitrato e capacidade de rebrota de cultivares de alface, sob estufa, em hidroponia e solo, no verão e no outono.** Viçosa: UFV, 1997. 76 p. (Tese mestrado).

FAQUIN, V.; MARQUES, E.S.; SANTOS, H.S.; DUBOC, E. Crescimento e concentração de nitrato em alface sob influência da relação NO_{3-} : NH_{4+} e cloro na solução nutritiva e do horário de colheita. In: Reunião brasileira de fertilidade do solo o nutrição de plantas, 21, Petrolina, 1994. Anais. Petrolina, SBCS, 1994. P. 152-153.

JUNQUEIRA, A. H**. Hortaliças, novos caminho no ambiente protegido**. AGRIANUAL 99- Anuário da Agricultura Brasileira. São Paulo: FNP Consultoria & Comércio, 1999. 183 p.

Conservação de Folículos Ovarianos Pré-Antrais Caninos *in situ* em Caixas Isotérmicas

Gabriela L. Lima[1*], Leonardo L. M. Costa[1], Diogo M. L. P. Cavalcanti[1], Carla M.F. Rodrigues[1], José D. Fontenele-Neto[1], Alexandre R. Silva[1]

[1]Universidade Federal Rural do Semi-Árido - Departamento de ciências Animais.

*Bolsista PIBIC/CNPq; E-mail: gabyliberalino@yahoo.com.br

RESUMO

Avaliou-se a integridade histológica de folículos ovarianos pré-antrais caninos conservados *in situ* em caixas isotérmicas. Os pares ovarianos de cinco cadelas foram coletados e divididos em quatro fragmentos. Um deles serviu como controle a fresco; os demais foram acondicionados em tubos contendo tampão salina fosfato e armazenados em caixas isotérmicas de 5L, contendo 3L de gelo biológico. As caixas foram lacradas e abertas após 12h, 24h e 36h, sendo realizada a mensuração do pH e da temperatura. Os fragmentos ovarianos foram submetidos a um procedimento histológico tradicional e classificados como íntegros ou degenerados. A integridade folicular foi conservada adequadamente até as 12 horas após o início do experimento, quando foram observados 73,6 ± 7,37% folículos pré-antrais íntegros. A partir da avaliação de 24 horas, verificou-se uma redução significativa ($P < 0,05$) na integridade folicular (55,2 ±2 0,6% às 24 h e 63,8 ± 9,3% às 36 h), porém ainda permitindo seu uso em procedimentos de cultivo ou criopreservação. Conclui-se que as caixas isotérmicas são uma alternativa viável para a conservação de folículos pré-antrais caninos por até 36 horas.

Palavras-chave: cão, folículo pré-antral, conservação.

ABSTRACT

CONSERVATION OF CANINE PREANTRAL OVARIAN FOLLICLES *in situ* IN ISOTHERMAL BOXES

The histological integrity of canine preantral ovarian follicles conserved in situ in isothermal boxes was evaluated. The ovarian pairs from five bitches were collected and divided in four fragments. One of them served as fresh control; the others were conditioned in tubes containing phosphate buffer salt and stored in 5L isothermal boxes, containing 3L biological ice. The boxes were sealed and open after 12, 24 and 36 h, and pH and temperature measurements were accomplished. The ovarian fragments were submitted to a traditional histological procedure and classified as intact or degenerate. The follicular integrity was appropriately conserved even the 12 hours after the beginning of the experiment, when 73.6 ± 7.4% intact preantral follicles were observed. Starting from the evaluation of 24 hours, a significant reduction was verified ($P < 0.05$) in the follicular integrity (55.2 ± 20.6% at 24 h and 63.8 ± 9.3% at 36 h), however still allowing their use in culture or cryopreservative procedures. We conclude that the isothermal boxes are viable alternatives for the conservation of canine preantral follicles for up to 36 hours.
Keywords: dog, preantral follicle, conservation.

INTRODUÇÃO

O objetivo da manipulação de oócitos inclusos em folículos pré-antrais (MOIFOPA) é resgatar os folículos pré-antrais (FOPA) do ambiente ovariano antes que eles se tornem atrésicos e cultivá-los *in vitro* até o estágio de maturação (SILVA *et al.,* 1999). O sucesso dessa biotécnica depende da qualidade dos oócitos inclusos nos folículos pré-antrais. Assim, a conservação dos ovários durante o transporte até laboratórios especializados em reprodução animal assume grande importância (SILVA *et al.,* 1999).

As caixas isotérmicas de poliestireno expandido têm sido utilizadas amplamente como uma alternativa viável e de baixo custo para a conservação visando o transporte de sêmen canino (SILVA et al., 2004). Entretanto, com relação à conservação de gametas femininos, elas têm eventualmente sido utilizadas empiricamente, sendo que nenhum trabalho sistemático foi conduzido a respeito das mesmas até o presente momento. Trabalhos recentes acerca de

conservação de sêmen canino têm mostrado que as mesmas sofrem um considerável aumento de temperatura no decorrer do tempo de conservação (MOTA-FILHO et al., 2007). Por essa razão, faz-se importante a determinação do tempo máximo de conservação da qualidade folicular no interior desses recipientes. Neste sentido, este trabalho objetivou avaliar a integridade histológica de folículos ovarianos pré-antrais caninos conservados *in situ* em caixas isotérmicas de poliestireno expandido.

MATERIAL E MÉTODOS

Os pares ovarianos de cinco cadelas provenientes de proprietários particulares foram coletados através de ovariosalpingohisterectomia e divididos em quatro fragmentos utilizando uma lâmina de bisturi número 15. Um primeiro fragmento foi imediatamente destinado à avaliação por histologia clássica, servindo como controle a fresco; os demais foram acondicionados em tubos plásticos contendo o meio de conservação à base de tampão salina fosfato e cada um foi armazenado em caixas de poliestireno expandido de 5L (15 x 21 x 17 cm), numeradas de um a três, contendo 3L de gelo biológico. O sensor de um termômetro digital foi colocado nas caixas visando mensurar sua temperatura interna e as mesmas foram lacradas. A caixa de número um foi aberta 12h após este procedimento, a de número dois foi aberta 24h após e a de número três foi aberta após 3h. Nesta ocasião, foi realizada a mensuração do pH utilizando-se fitas reagentes e os fragmentos ovarianos foram submetidos a um procedimento histológico tradicional. Os folículos pré-antrais foram identificados e analisados através de microscopia óptica, sob aumento de 40 X, sendo identificada a proporção de folículos histologicamente íntegros em cada período de avaliação. Os resultados foram expressos na forma de média e o efeito do tempo de conservação sobre a proporção de folículos íntegros foi avaliado pela ANOVA seguida do teste t de Student ($P < 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados encontram-se expressos na Tabela 1. A integridade dos folículos ovarianos foi conservada adequadamente até as 12 horas após o início do experimento. Esses resultados assemelham-se aos descritos por MENESES et al. (2006), que observaram que folículos pré-antrais caninos poderiam ser conservados adequadamente a 4º ou 20ºC por apenas 12h. A partir da avaliação de 24 horas, verificou-se uma redução significativa ($P < 0,05$) na integridade folicular, mas salienta-se que estes valores ainda permitiriam o uso dos referidos folículos em procedimentos de cultivo ou criopreservação. De fato, MASTROMONACO *et al* (2001) reportaram que similaridades na taxa de penetração espermática em oócitos caninos provenientes de ovários frescos e refrigerados indicaram que um resfriamento durante 24 ou 48 h a temperatura de 4 ºC não interrompeu a penetrabilidade da zona pelúcida.

Com relação à temperatura interna das caixas, verificou-se um aumento gradativo e significativo da mesma no decorrer dos tempos de avaliação ($P<0,05$), sendo que às 12 h após o início do experimento esta temperatura era de 4,26 ± 0,23ºC; 6,26 ± 0,02ºC às 24h; e 9,06 ± 0,11ºC Às 36h. O pH dos meios de conservação não alterou no decorrer do experimento, permanecendo sempre no valor de 7,0.

Tabela 1 – Integridade histológica de folículos ovarianos pré-antrais caninos conservados em caixas isotérmicas de poliestireno expandido, sob refrigeração, por até 36h.

Horário	**Integridade Folicular**
0 h	83,4 ± 9,71%
12 h	73,6 ± 7,37%
24 h	55,2 ±2 0,6%
36 h	63,8 ± 9,3%

P< 0,05

Diante do exposto, conclui-se que as caixas isotérmicas configuram-se

como uma alternativa viável para a conservação de folículos pré-antrais caninos por até 36 horas.

LITERATURA CITADA

MENESES, G.F.S.; LOPES, C.A.P.; SANTOS, R.R.; CELESTINO, J.J.H.; MELO, M.A.P.; SARAIVA, M.V.A. FIGUEIREDO, J.R. **Conservação de folículos ovarianos pré-antrais caninos por períodos curtos**. IN: XI Semana Universitária da UECE. Anais... Fortaleza, 2006, p.1.

MASTROMONACO, G.F.; HAY, M.A.; GOODROWE, K.L. The effects of oocyte storage and cumullus cell presence on canine zona penetration by domestic dog spermatozoa. **Theriogenology**, v.57, p.1123-1134, 2002.

MOTA-FILHO, A.C.; CASTELO, T.S.; COSTA, L.L.M.; LIMA, G.L.; SILVA, A.R. Conservação do sêmen canino sob refrigeração em diferentes caixas isotérmicas. **Acta Veterinaria Brasílica**, v.1, n.3, p.78-83, 2007.

SILVA, J.R.V., CARVALHO, F.C.A., LUCCI, C.M., SANTOS, R.R., FIGUEIREDO, J.R. Conservação de Folículos Pré-Antrais Caprinos *In Situ* Em Solução À Base de Água de Coco. **Ciência Animal**, v.9,p.27-36, 1999.

SILVA, A. R.; SATZINGER, S.; LEITE, L. G.; SILVA L. D. M. Gestação obtida por inseminação artificial com sêmen canino refrigerado transportado à distância – relato de caso. ***Clínica Veterinária***, n. 50, p. 56-66, 2004

Origem e distribuição do plexo lombossacral do preá (*Galea spixii spixii* Wagler, 1831)

Gleidson Benevides de Oliveira[1]; Rejane dos Santos Sousa[1]; Marcio Nogueira Rodrigues[1]; Moacir Franco de Oliveira[2]; José Fernando Gomes de Albuquerque[3] .

1 - Bolsista PICI/UFERSA – Acadêmicos do Curso de Medicina Veterinária – UFERSA, gleidson_benevides@hotmail.com, marcio_medvet@yahoo.com.br,

2- Departamento de Ciências Animais – UFERSA, moacir@ufersa.edu.br

3- Departamento de Ciências Animais – UFERSA, fernando@ufersa.edu.br – Orientador.

RESUMO

O preá silvestre é um roedor pertencente à família *Caviidae* presente no semi-árido nordestino. Na realização deste trabalho utilizou-se 20 preás que vieram a óbito por causas naturais, obtidos no Centro de Multiplicação de Animais Silvestres (CEMAS - UFERSA). Os animais foram fixados em solução aquosa de formaldeído 10% e após 48 horas, foram dissecados até a completa visualização do plexo. As relações topográficas do plexo lombossacral foram agrupadas em tabelas e posteriormente submetidas a análises estatísticas (Teste do Qui-Quadrado com correção de Yates). Em 65% dos animais o plexo lombossacral originou-se de raízes ventrais dos três primeiros nervos lombares e os três primeiros sacrais, consistindo no tipo II ($L_5L_6L_7S_1S_2S_3$). Originam-se do plexo os nervos: femoral, obturatório, isquiático, glúteo cranial, glúteo caudal e o nervo pudendo.

Palavras-chave: *Galea spixii spixii*, Preá, Plexo lombossacral, Nervos.

ABSTRACT

The wild cavy is a rodent from the *Caviidae* family present in the Brazilian northeastern semi-arid region. For the purpose of this work, it were used 20 cavies that died by natural causes, those cavies were obtained in the Multiplication Center of Wild Animals (CEMAS - UFERSA). The animals were fixed in aqueous 10% formaldehyde solution and after 48 hours, they were dissected until the complete visualization of the plexus. The topographical relations of the lumbosacral plexus were grouped in tables and later submitted to statistical analyses (Chi-Square Test with Yates correction). In 65% of the animals, the lumbosacral plexus originated from ventral roots of the first three lumbar nerves and the first three sacral nerves, consisting of type II ($L_5L_6L_7S_1S2S_3$). The following nerves originate from the plexus: femoral, obturator, sciatic, cranial gluteal, caudal gluteal and the pudendal nerve.

Keywords: *Galea spixii spixii*, Cavy, Lumbosacral Plexus, Nerves.

INTRODUÇÃO

O preá silvestre do semi-árido (*Galea spixii spixii* Wagler, 1831) é um roedor pertencente à família *Caviidae*. Possui o corpo alongado, coloração uniforme, com a superfície dorsal cinza-escura e ventre branco. A cabeça e os olhos são grandes, as orelhas são curtas e arredondadas. Tem hábito crepuscular, vivem em bandos e alimentam-se de folhas, ramos e frutos de plantas rasteiras, raízes tubérculos e casca de árvores jovens (MENDES, 1945).

Os tratados de Anatomia Veterinária (König e Liebich, 2004; Dyce, Sack e Wensing, 1996) descrevem que o plexo lombossacral (*Plexus lumbosacralis*) resulta da união do plexo lombar (*Plexus lumbalis*) com plexo das primeiras vértebras sacrais (*Plexus sacralis*), sendo constituído pelos ramos ventrais dos últimos nervos lombares e primeiros sacrais, tendo sua origem nos segmentos da medula espinhal e distribuindo-se para os membros pélvicos e para as vísceras da região**.**

Dados sobre a origem e distribuição dos nervos oriundos do plexo lombossacral, são importantes, pois fornecem informações úteis à clínica, cirurgia, anestesiologia, bem como a anatomia comparada. Com base nestes aspectos Rondini *et al.,* 2005 e Lacerda *et a.l,* 2006, desenvolveram estudos em chinchilas e mocós. Considerando estes mesmos aspectos e ainda o fato de não constar na literatura informações acerca do plexo lombossacral do preá, decidiu-se estudar sua origem e distribuição.

MATERIAL E MÉTODOS

Para desenvolvimento deste estudo foram utilizados 20 preás (10 machos, 10fêmeas), que vieram a óbito por causas naturais. Os animais foram obtidos no Centro de Multiplicação de Animais Silvestres (CEMAS / UFERSA), situado no município de Mossoró, no Rio Grande do Norte, licenciado junto ao IBAMA como criadouro cientifico (Registro 14.492.004).

Os animais foram perfundidos com solução aquosa de formaldeído a 10%, por meio da artéria carótida comum, canulada no seu trajeto pré-diafragmático. Após a perfusão estes foram imersos para conservação em igual solução. Após 48 horas iniciou-se o processo de dissecação, processadas a olho nu ou com auxílio de uma lupa de 10X (Zeiss). Os animais eram colocados em decúbito dorsal, incisados a partir da linha *albicans* para remoção dos tecidos cutâneo, subcutâneo e conseqüente evisceração abdominal e pélvica. Para identificação das raízes dos nervos do plexo junto aos forames intervertebrais ou vertebrais laterais, foi feita a remoção dos músculos *psoas maior*, *psoas menor* e músculo ilíaco. À medida que o plexo era exposto, colocava-se sobre o mesmo algodão embebido com peróxido de hidrogênio 20 volumes, permanecendo por 12 horas, garantido assim o clareamento das raízes dos nervos resultantes do plexo e facilitando a visualização.

Os dados foram expressos por meio de desenhos esquemáticos, fotografias e compilados em tabelas. Após o término das dissecações foram submetidos à análise estatística do tipo teste do Qui-quadrado com correção de Yates.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As dissecações do plexo lombossacral permitiram observar que os animais possuíam sete vértebras lombares, a exemplo do que ocorre em outros mamíferos. Contudo, nos machos verificou-se que o número de vértebras sacrais variou entre três (70%) e quatro (30%). Ressalta-se que neste último caso os ramos nervosos originários da quarta vértebra não participavam da formação do plexo. Lacerda *et al*., (2006) em estudos com o plexo lombossacral de mocós, descrevem que o número de vértebras lombares e sacrais variam e ainda que os nervos oriundos de S_4 não participavam da formação do plexo.

A origem do plexo lombossacral foi descrita com base em quatro tipos (tipo I - $L_4L_5L_6L_7S_1S_2S_3$, II - $L_5L_6L_7S_1S_2S_3$, III - $L_5L_6L_7S_1S_2$ e IV - $L_6L_7S_1S_2S_3$) sendo o tipo II o mais freqüente no preá, aparecendo em 13 animais (65%), exemplo dos resultados encontrados por Lacerda *et al*., (2006) ao estudar este plexo em mocós. Os tipos I, III e IV apareceram numa freqüência de 5%, 20% e 10%, respectivamente.

Quando analisado o fator "origem do plexo", entre os sexos verificou-se uma variação (Tabela 1), contudo quando submetidos os dados a análise estatística ($p \leq 0,05$) não se verificou diferenças significativas.

Tabela 1. Origem do plexo lombossacral entre sexos. machos (M), fêmeas (F). CEMAS, Mossoró/RN, 2008.

Tipo	**Sexo**		**Freqüência relativa (%)**	
	M	**F**	**M**	**F**
Tipo I – $L_4L_5L_6L_7S_1S_2S_3$	0	1	0,0%	10,0%
Tipo II – $L_5L_6L_7S_1S_2S_3$	8	5	80,0%	50,0%
Tipo III – $L_5L_6L_7S_1S_2$	0	4	0,0%	40,0%
Tipo IV – $L_6L_7S_1S_2S_3$	2	0	20,0%	0,0%
Total	10	10	100%	100%

Barros, Prada e Silva (2003) estudando o plexo lombar do macaco *Cebus apella*, não constataram, nos animais analisados, a participação de nervos sacrais na constituição do plexo lombar e relataram que o mesmo era formado por raízes ventrais de $L_2L_3L_4L_5$, sendo a combinação de L_3L_4 a mais comum. Nunes e Silvino (2003) observaram que em cutias o plexo surge a partir dos dois últimos nervos lombares e do primeiro sacral. Já Rondini *et al.* (2005), verificaram que o plexo lombossacral de chinchilas surge das raízes de L_1 a S_3 e é constituído dos nervos íleo-hipogástrico, íleo-inguinal, cutâneo femoral lateral, gênito-femoral, obturador, femoral, isquiático, pudendo e o

nervo retal caudal.

Participaram do plexo lombossacral do preá o nervo femoral, obturatório, isquiático, glúteo cranial, glúteo caudal e pudendo, não sendo registrado, em nenhum caso, a presença dos nervos ilio-hipogástrico, ílio-inguinal e gênito-femoral, a exemplo de Barros, Prada e Silva (2003) estudando o macaco *Cebus apella* e diferindo dos estudos de Rondini *et al.* (2005) em chinchilas.

O nervo femoral surge a partir de contribuições dos quatro últimos nervos lombares, prevalecendo na maioria dos animais os ramos provenientes de L5 e L6 em ambos os antímeros, sendo no direito encontrado em 80% e no esquerdo em 85%.

Já Castro *et al.,* (2005) relataram que no lobo-marinho o nervo femoral surge das raízes oriundas de L_3L_4. Todavia os autores não mencionam o número de vértebras lombares e sacrais nestes animais.

Quanto ao nervo obturatório observou-se que o mesmo poderia ser formado, em ambos os antímeros, pelas raízes ventrais de L_5L_6 (55%), de L_6L_7 (30%), de $L_4L_5L_6$ (5%) ou de $L_5L_6L_7$ (10%). Já o nervo isquiático do preá originava-se de raízes provenientes de $L_6L_7S_1$ (60%) e de $L_7S_1S_2$ (40%). Quando comparado entre os sexos verificou-se que em 80% das fêmeas, ramos que formavam o nervo obturatório tinham origem de $L_6L_7S_1$ (80%), enquanto nos machos, essa formação mais freqüente é a proveniente de $L_7S_1S_2$ (60%). Rondini *et al*., (2005) e Lacerda *et al*., (2006) estudando o plexo lombossacral de chinchilas e os mocós, respectivamente, verificaram que são principalmente as raízes oriundas de $L_6L_7S_1$ que contribuem para formação do nervo isquiático destes animais, a exemplo dos resultados encontrados para o preá. Lacerda (2006) estudando o plexo lombossacral em mocós e Santos (2006) estudando o nervo isquiático também em mocós, registraram a combinação das raízes $L_6L_7S_1S_2$ formando este nervo, fato não observado para o roedor em questão.

Miranda *et al*., (2007) estudando fetos de bovinos, relataram que o nervo obturatório originou-se de $L_5L_6S_1$, de L_5L_6 e de L_6S_1, obtendo-se simetria entre os antímeros direito e esquerdo em todos exemplares, a exemplo dos resultados encontrados no preá.

O nervo glúteo cranial originou-se em 70% dos animais de L_7 e em 30% de S_1, semelhante aos resultados descritos por Lacerda *et al*., (2006), onde na maioria dos mocós estudados este nervo tem origem de L_7. Para o nervo glúteo caudal constatou-se que este tem origem das combinações L_7S_1 (45%), de S_1 (35%) ou de L7 (20%), contrariando os resultados descritos por Lacerda *et al*., (2006), em que o mesmo tem origem unicamente de L_7.

O nervo pudendo origina-se da confluência das raízes oriundas de S_2S_3, em 50% dos casos. Nos demais animais, este tinha origem de ramos de S_3 ou de S_2 (Tabela 2). Quando relacionada, sua formação aos sexos não se verificou diferença estatisticamente significativa ($p \geq 0,05$). Lacerda *et al.* (2006) e Rondini *et al*. (2005) estudando o mocó e a chinchila, observaram que o nervo pudendo

originava-se das raízes de S_2 e S_3.

Tabela 2- Origem e freqüência dos nervos que compreendem o plexo lombossacral nos antímeros direito (AD) e esquerdo (AE). Mossoró/RN, 2008.

Nervos	Origem		Freqüência Absoluta			
	AD	AE	AD	AE	AD	AE
Femoral	L4L5L6	L4L5L6	1	1	5	5
	L5L6	L5L6	16	17	80	85
	L6L7	L6L7	2	2	10	10
	L5L6L7		1		5	
Obturatório	L4L5L6	L4L5L6	1	1	5	5
	L5L6	L5L6	11	11	55	55
	L5L6L7	L5L6L7	2	2	10	10
	L6L7	L6L7	6	6	30	30
Isquiático	L6L7S1	L6L7S1	12	12	60	60
	L7S1S2	L7S1S2	8	8	40	40
	L7	L7	14	14	70	70
Glúteo cranial	L7S1	L7S1	3	3	15	15
	S1	S1	3	3	15	15
Glúteo caudal	L7	L7	4	4	20	20
	L7S1	L7S1	8	9	40	45
	S1	S1	8	7	40	35
Pudendo	S2	S2	4	4	20	20
	S2S3	S2S3	10	10	50	50
	S3	S3	6	6	30	30

O plexo lombossacral do preá originou-se das raízes ventrais do quarto, quinto, sexto e sétimo nervos lombares e os três primeiros nervos sacrais, sendo o mias comumente encontrado o plexo tipo II ($L_5L_6L_7S_1S_2S_3$). Participaram do plexo lombossacral do preá o nervo femoral, obturatório, isquiático, glúteo cranial, glúteo caudal e pudendo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARROS, R. A.; PRADA, I. L. S.; SILVA, Zenon *et al*. Constituição do plexos lombar em macaco Cebus apella. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v.40, n.5. pg 373-381, 2003.

CASTRO, T. F.; SOUZA, D. A. S.; FRANCESCHI, R. C.; DUMMER, R. J.; PEREIRA, M. A. M.; SILVA FILHO, R. P. Sistematização da inervação Lombo-sacral em Arctocephalus australis. **In: XIV Congresso de Iniciação Científica.** Pelotas, RS, 2005. Disponível no site http://www.ufpel.edu.br/cic/2005/arquivos/conteudo_CB.html#00747, acessado em 3 de maio de 2008.

DYCE, K. M. ; SACK, W. O.; WENSING, C. J. G. **Tratado de anatomia veterinária**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1996.

KÖNIG, Horst Erich; LIEBICH, Hans Georg. **Anatomia dos Animais domésticos**: texto e atlas colorido. v. 2. Porto Alegre: Artmed, 2004. 399 p.

LACERDA, P. M. O; MOURA, C. E. B.; MIGLINO, M. A.; OLIVEIRA, M. F.; ALBUQUERQUE, J. F. G. Origem do plexo lombossacral de mocó (*Kerondo rupestris*). **Brazilian Journal Veterinary Research Animal Science**, v. 43, n. 5, p. 620-628, 2006.

MENDES, B. V. **Plantas e animais para o Nordeste**. Rio de Janeiro: Globo, 1945. 167p.

NUNES, L. C.; SILVINO, M. J. Formação do plexo lombossacral em cutia dourada (*Dasyprocta aguti*). **In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ANATOMIA**, 17. 1996, Fortaleza, CE, p.139.

RONDINI, B. T.; GAMBA, C. O.; PEREIRA, R. L.; WULFF, M. L.; PEREIRA, M. A. M.; RICKES, E. M. Sistematização dos territórios nervosos do plexo lombo-sacral em chinchilla lanígera. **In: XIV Congresso de Iniciação Científica**. 2005, Pelotas, RS. Disponível no site http://www.ufpel.edu.br/cic/2005/arquivos/conteudo_CB.html#00747, acessado em 3 de maio de 2008.

SANTOS, R. C.; ALBUQUERQUE, J. F. G.; SILVA, M. C. V.; MOURA, C. E. B.; CHAGAS, R. S. N.; BARBOSA, R. R.; MIGLINO, M. A.; Anatomia do nervo isquiático em mocós (*Kerodon rupestris* WIED, 1820) aplicada a clínica de animais silvestres. **Brazilian Journal Veterinary Research Animal Science**, v. 43, n. 5, p. 647-653D, 2006.

MIRANDA, R. L.; CARNEIRO E SILVA, F. O.; SEVERINO, R. S.; DRUMMOND, S. S.; GONÇALVEZ, R. C. Origens e distribuições dos nervos obturatórios em fetos Fêmeas de bovinos azebuados. **Bioscience Journal**, v. 23, n. 4, p. 120-127, 2007.

Toxicidade de Flores de *Azadiractha indica* Fornecidas Artificialmente em Condições Controladas para Abelhas.

Ismael Malaquias dos Santos Fernandes[1]; Luciene Xavier de Mesquita[1]; Sidnei Miyoshi Sakamoto[2]; Patrício Borges Maracajá[2]

[1] Bolsistas CNPq/PIBIC – Alunos da UFERSA – Universidade Federal Rural do Semi Árido - Departamento de Ciência Animais - Km 47 da BR 110 – Mossoró – RN; E-mail: ismaelmalaquias@hotmail.com;

[2] Prof. da UFERSA, Universidade Federal Rural do Semi Árido - Departamento de Ciência Animais - Km 47 da BR 110 – Mossoró – RN. E-mail:patrício@ufersa.edu.br

RESUMO

Esta pesquisa foi realizada com o objetivo de avaliar o efeito tóxico do macerado 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 longevidade. O ensaio demonstrou efeito dose-dependente, com as abelhas apresentando média de longevidade de 15, 13 e 10 dias, respectivamente, para as concentrações 0,25%, 0,50% e 1,0% do macerado de *Azadiractha indica*, com diferenças significantes entre os tratamentos (P<0,0001), bem como o grupo controle que apresentou sobrevivência média de 19 a 20 dias. Os resultados deste ensaio indicam que as flores dessas plantas não devem ser fornecidas com fonte protéica para abelhas, pois se mostraram tóxicas para estes insetos.

Palavras-chaves: *Apis mellifera*. Alimentação, Longevidade.

Toxicity of Leguminosae Caesalpinioidea *Azadiractha indica* Flowers Artificially Provided to Bees Under Controlled Conditions

ABSTRACT

In order to measure the toxic effects of neem (*Azadiractha indica*) flowers, its macerate was provided to *Apis mellifera* bees under controlled conditions. Each plant was added to "candy" and water in three distinct fractions: 0.25%, 0.50% and 1.0%. Non-parametric Log Rank Test was applied to compare the longevity curves. The assay demonstrated dose-dependent effect, with the bees presenting average of longevity of 15, 13 and 10 days, respectively, for the 0.25%, 0.50% and 1.0% concentrations, with significant difference among the treatments (P < 0,0001), as well as the group control that presented average survival from 19 to 20 days. The results of this assay indicate that the flowers of those plants should not be supplied to honey bees.

Keywords: *Apis mellifer.*, feeding. Longevity

INTRODUÇÃO

A Região Nordeste do Brasil e consequentemente o Estado do Rio Grande do Norte, apresenta como entrave à sustentabilidade da apicultura a sazonalidade das floradas, que são intensas no período chuvoso e escassas no período seco. Atrelado a este fator está, além da irregularidade das chuvas, o desmatamento desordenado para a obtenção de madeira ou para a introdução de áreas com monocultura, substituindo a vegetação nativa. Dessa forma, as abelhas são privadas da quantidade e diversidade de espécies vegetais da caatinga, responsáveis pela produção e manutenção das colônias (PEREIRA, 2005; SANTIAGO, 2006).

Em virtude da escassez de alimento natural durante o período seco do ano, observa-se uma freqüente visita das abelhas às espécies circundantes, tanto nativas quanto exóticas, que floram durante esse período. Entretanto, algumas destas espécies podem apresentar efeito tóxico aos animais, representando um risco à atividade apícola em conseqüência da mortalidade das abelhas e redução das colônias.

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, observou-se 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 e HOLST, 1987; CINTRA et al, 2005).

Tendo em vista esses problemas, este trabalho se propôs estudar a planta *A. indica* para investigar uma possível toxicidade de suas flores.

MATERIAL E MÉTODOS

As coletas de 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 levadas ao herbário da UFERSA para comparação com a coleção e sua identificação. Em seguida, foram levadas à estufa para secagem a 40 ºC durante 48 horas no laboratório de controle de pragas de grãos armazenados. Logo após foram levadas para serem trituradas em liquidificador e depois de transformadas em pó foram peneiradas em três malhas finas de nylon (diâmetros de 1,0 mm a 0,8 mm), acondicionadas em tubos plásticos e devidamente etiquetadas.

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 mais o controle, perfazendo 12 caixas e 240 abelhas operárias acondicionadas em estufa BOD com temperatura ajustada a 32 ºC e umidade de 70%.

Durante a realização dos bioensaios, o grupo controle recebeu apenas o "candy" (mistura de açúcar de confeiteiro e mel na proporção 5:1) e água. Os insetos de cada grupo experimental receberam o "candy" com o pó de plantas em três frações distintas: 0,25%, 0,50% e 1,0%. Cada mistura foi fornecida em pequenas tampas de plástico com uma tela de arame cobrindo, para evitar que o inseto se afogasse quando a dieta estivesse líquida.

O resultado da análise estatística foi obtido na comparação das curvas de longevidade entre os grupos utilizando o teste não-paramétrico Log Rank Test.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise estatística dos resultados mostrou diferença significativa entre as curvas de longevidade do controle e dos grupos tratados (P<0,0001), indicando efeito tóxico dos macerados das flores de *A. indica* sobre as abelhas. Pôde-se verificar que a sobrevivência das abelhas foi significativamente reduzida com a utilização da dieta contendo os extratos de plantas (FIGURA 1).

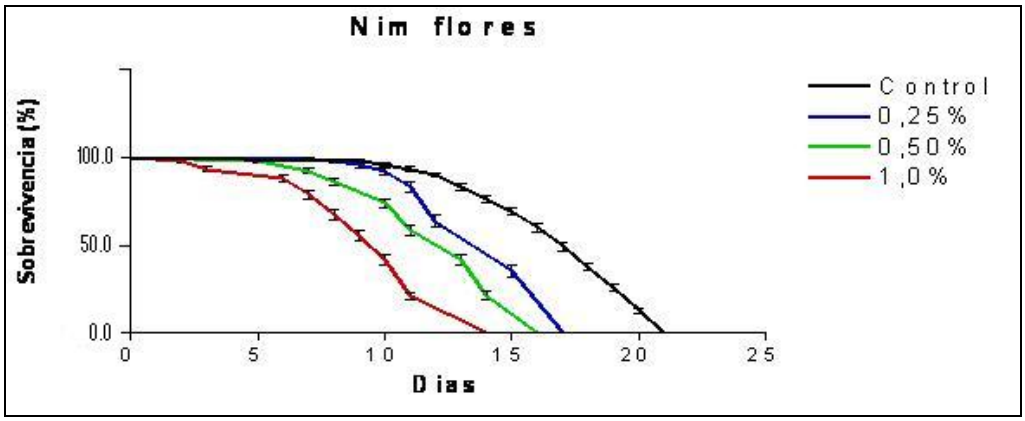


Figura 01: Curvas de sobrevivência calculada pelo teste não-paramétrico Log Rank Test conforme a concentração do macerado de flores de *A. indica*.

O ensaio demonstrou efeito dose-dependente, com as abelhas apresentando média de longevidade de 15, 13 e 10 dias, respectivamente, para as concentrações 0,25%, 0,50% e 1,0% do macerado de *A. indica*, com diferença significativa entre os tratamentos, bem como o grupo controle que apresentou sobrevivência média de 19 a 20 dias (P<0,0001).

A sobrevivência média das operárias do grupo controle de apenas 19 a 20 dias, bem inferior àquela apresentada na literatura (38 - 42 dias) é considerada normal pelo fato das abelhas nas gaiolas estarem privadas da vida social, acesso a feromônios da rainha e da colônia e privadas de desempenharem suas funções biológicas para as quais evoluíram (FREE, 1987).

As flores dessas plantas não devem ser fornecidas como fonte protéica para abelhas, pois se mostraram tóxicas para estes insetos.

LITERATURA CITADA

CINTRA, P; MALASPINA, O.; BUENO O.C. Plantas tóxicas para abelhas. **Arq. Inst. Biol.,** São Paulo, v.72, n.4, p.547-551, out./dez., 2005

FREE, J. B **Pheromones of social bees**. London: Chapma and Hall Ltda, 1987. 218p.

PEREIRA, F. M. **Desenvolvimento de ração protéica para abelhas *Apis mellifera* utilizando produtos regionais do Nordeste Brasileiro.** 2005. 180f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2005.

SANTIAGO, E. O. **A cultura da Bananeira (*Musa paradisíaca*) como Fonte Alternativa de Néctar para a Apicultura em Período de Escassez.** 2006. 72f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza , 2006.

SCHMUTTERER, H. & HOLST, H. **On the effect of the enriched and formulated neem seed kernel extract AZT-VR-K on *Apis mellifera* L.** *Journal of Applied Entomology,* v.103, n.2, p.208-213, 1987.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq pela concessão da bolsa de pesquisa de iniciação cientifica ao aluno de graduação Ismael Malaquias dos Santos Fernandes.

Ao professor Patrício Borges Maracajá

À UFERSA pela disponibilidade do laboratório e das abelhas para pesquisa

A todos estagiários e bolsistas do professor Patrício Borges Maracajá, que ajudaram na execução do projeto de pesquisa.

Características Morfológicas Do Pelame De Novilhos Nelore X Angus Criados No Agreste Do Rio Grande Do Norte[1]

Jacinara Hody Gurgel Morais[1], Débora Andréa Evangelista Façanha Morais[2], Carolina Outeda Lacuesta[3], Patrícia Tholon[2], Patrícia de Oliveira Lima[2], Ruth Maria de Oliveira Lucena[4]

Parte da dissertação de Mestrado da terceira autora

[1].Graduanda em Zootecnia-UFERSA.e-mail: narinhazootecnista@hotmail.com

[2] Professora Adjunta da Universidade Federal Rural do Semi-Árido - Departamento de Ciências Animais. Caixa Postal 137, CEP: 59625-900, Mossoró, RN. e-mail: débora_ufersa@hotmail.com

[3].Zootecnista - MSc em Ciência Animal.Universidade Federal Rural do Semi-Árido. e-mail: cazootecnista@yahoo.com.br

[4] Eng. Agrônoma –IDIARN - Graduada pela UFERSA – Mossoró-RN.

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi estudar algumas características morfológicas de pelame de novilhos ½ Nelore X Angus e ¼ Nelore X ¾ Angus criados no município de Ceará-Mirim-RN. Para tal foram medidas a espessura de capa (cm), comprimento dos pêlos (cm) e densidade dos pêlos (N, pêlos/cm^2). Foram coletados dados de 500 animais, no período de janeiro a março, e julho de 2007, correspondendo à época chuvosa na região. Os resultados foram submetidos à análise de variância e teste de Tukey, além de estudos de correlação e regressão. Os dois grupos genéticos não diferiram quanto à espessura de pelame, enquanto que o comprimento dos pêlos foi maior para o grupo ¾ Angus x ¼ Nelore comparado ao ½ Nelore x Angus. As correlações foram altamente significativas entre as variáveis observadas. A elevada densidade de pêlos é uma vantagem por bloquear a radiação ultravioleta, impedindo que esses raios atinjam diretamente a epiderme, por outro lado é uma desvantagem por aumentar a resistência ao fluxo de calor latente e sensível. Os resultados indicaram que esses animais possuem um pelame altamente denso e assentado, formado por pêlos curtos.

Palavras-chave: Adaptação, grupo genético, bovino de corte.

Hair Coat Morphological Traits Of Nelore X Angus Steers Raised In Agreste Of Rio Grande Do Norte State

ABSTRACT

The objective of this work was to study some hair coat morphological trairs ½ Nelore X Angus e ¼ Nelore X ¾ Angus raised in Ceará-Mirim-RN. For this were measured hair coat thickness (cm), hair length (cm), and hair number. Data were collected in 500 animals, in wet season, from January to July. The results were submitted to analyses of variance and Tukey test, as well as correlation and regression studies. Both of genetic groups didn't differs in coat

thickness. However, hair length was higher in ¼ Nelore x ¾ Angus in comparison with ½ Nelore X Angus. The correlation coefficients among all of variables were significative. The high density of hair observed is a vantage to block ultraviolet radiation and short wave radiation abosrtion from the skin. However it is a disadvantage to increase the resistance to latent and sensible heat loss. The results indicated that these animals showed a thick hair coat with short hairs.

Key words: Adaptation, genetic group, beef cattle.

INTRODUÇÃO

As regiões de baixa latitude recebem a incidência quase vertical dos raios solares, o que favorece a ocorrência de elevadas temperaturas e estações do ano sem grandes diferenças climáticas, exceto quanto à precipitação pluviométrica e umidade do ar, assim a combinação de elevada incidência de radiação solar com alta temperatura é um desafio aos mecanismos termorregulatórios em animais homeotérmicos

O pelame representa a fronteira entre o ambiente e o corpo dos animais e influência diretamente as trocas térmicas, por isso alguns aspectos como epiderme pigmentada, pêlos curtos, claros e bem assentados e pelame muito denso favorecem a proteção contra a radiação solar e melhoram a eficiência da termólise, uma vez que um maior número de pêlos age como um escudo, bloqueando a passagem dos raios ultravioleta até a superfície da epiderme, estas características são importantes na adaptação de bovinos criados em regiões de clima quente (Cena & Monteith, 1975).

Neste contexto, o objetivo desse trabalho foi estudar a variação das características morfológicas do pelame, na época chuvosa, em novilhos superprecoces provenientes de cruzamento entre Nelore x Angus, manejados em ambiente tropical numa região de baixa latitude.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram analisados 500 animais de dois grupos genéticos ¼ Nelore ¾ Angus (Grupo 1) e ½ Nelore x Angus (Grupo 2), no período chuvoso, em empresa agroindustrial no município de Ceará-mirim. As coletas de dados foram realizada em quatro meses de Janeiro a março e julho de 2007.

O sistema estudado localizava-se no município de Ceará-Mirim, mesorregião Leste potiguar e microrregião de Macaíba, estado do Rio Grande do Norte. Com coordenadas de 05º 38´ 02´´ S 35º 25´ 33´´W. O clima característico é o tropical chuvoso. De acordo com a Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte – EMPARN (2007), nessa mesorregião, o período chuvoso, historicamente, inicia-se em fevereiro e prolonga-se até o mês de agosto, sendo que as maiores chuvas acontecem nos meses de maio, junho e julho. De janeiro a agosto de 2007, a EMPARN verificou média pluviométrica para a microrregião de Macaíba de 1.243,5 mm.

Os dados coletados foram: espessura da capa (E, mm) que foi medido in situ utilizando-se um paquímetro (Silva, 2000), e as demais características foram avaliadas a partir de amostras de pêlos coletadas 20cm abaixo da coluna vertebral, no centro do tronco, utilizando-se um alicate de bico chato adaptado conforme Silva (2000), estes pêlos eram colocados em um saco plástico e anotado o número do animal sobre ele, com a amostragem dos pêlos coletados foi permitido analisar outras características como o comprimento médio dos pêlos (C, mm) e o número de pêlos por unidade de área (N, pêlos/cm^2). Para a determinação do comprimento médio dos pêlos (mm), foi tomada a média aritmética do comprimento dos dez maiores pêlos, eleitos através de uma análise visual da amostra e medidos com paquímetro, seguindo o procedimento recomendado por Silva (2000). O número de pêlos por unidade de área (pêlos/cm^2) foi estimado através da contagem do número de pêlos da amostra, correspondente à área de abertura de 0,12065 cm^2 das mandíbulas do alicate.

O modelo estatístico utilizado para espessura da capa, comprimento médios dos pêlos e número de pêlos por unidade de área foi: $Y_{ijkl} = \mu + g_i + a_{ji} + c_k + i_{ik} + e_{ijkl}$,onde Y_{ijkl} é a *l-ésima* avaliação da espessura da capa, comprimento médios dos pêlos e número de pêlos por unidade de área, medido no *i-ésimo* grupo genético, no *j*-ésimo animal e na *k*-ésima coleta; g é o efeito fixo do *i-ésimo* grupo genético (i =1 e 2); a é o efeito aleatório do *j*-ésimo animal (j = 1,...,30) pertencente ao *i*-ésimo grupo genético; c é o efeito fixo da *k*-ésima coleta (l = 1,..., 13); i é o efeito da interação entre *i-ésimo* grupo genético com a *k*-ésima coleta. μ é a média paramétrica, enquanto e_{ijklm} é o efeito residual, que inclui todas as demais fontes de variações não consideradas no modelo, além do erro de determinação.

Foram realizadas análises de variância, além dos estudos de correlação e de regressão.

RESULTADO E DISCUSSÃO

Na tabela 1 verifica-se que não houve diferença significativa entre os grupos genéticos para a espessura da capa, ou seja, o aumento da proporção da raça Angus não resultou em animais com pelames mais espessos. Este fato é desejável em animais criados numa região de clima tropical, uma vez que o pelame menos espessos representam menor resistência aos fluxos de calor latente e sensível, melhorando a eficiência da termólise e contribuindo para o menor aquecimento corporal (Cena e Monteith, 1975). Assim, é importante ressaltar que a utilização da raça Angus, seja em cruzamento industrial ou em cruzamento absorvente, pode resultar em animais com bom grau de adaptabilidade ao ambiente tropical. No entanto o mês de coleta influenciou esta característica, com a tendência clara a uma diminuição da espessura à medida que se aproximava a diminuição das chuvas. No entanto possivelmente esta diminuição seja também um efeito do avanço da idade dos animais, com o qual é verificada uma alteração esperada da natureza da capa externa, com pêlos mais assentados, em relação aos animais mais jovens. Este novo conjunto de pêlos pode melhorar a eficiência de termólise, importante em se tratando de animais de metabolismo elevado, com altas taxas de crescimento, como era o caso dos novilhos avaliados.

O efeito do grupo genético sobre o comprimento dos pêlos foi significativo, com maiores valores apresentados pelos animais de menor proporção da raça Angus. Este comportamento já era esperado, devido à maior proporção da raça zebuína, que apresenta, via de regra, pêlos mais curtos. O mês de coleta não influenciou de forma significativa o comprimento dos pêlos, provavelmente por ser esta uma característica que segue um padrão circanual, com alterações tipicamente ocorrendo em intervalos de tempo mais longos. Em relação à densidade numérica foram constatados efeitos significativos tanto de grupo genético quanto de mês de coleta, com uma tendência clara à diminuição do número de pêlos no outono. Verificou-se que nos meses correspondentes ao verão (janeiro) e ao inverno (julho) os animais apresentaram maior densidade. Isto é explicado pela maior necessidade de proteção da epiderme do excesso de radiação, no primeiro caso, como também da perda de calor sensível, como no segundo caso. As menores densidades nos meses de fevereiro e março explicam uma

provável muda de pelame, conforme ocorre nas regiões de clima temperado, como é o caso da origem da raça Angus. Esta mesma tendência foi observada por Morais (2002), em uma região de baixa latitude, que constatou variações diferentes na densidade na numérica ao longo do ano, em relação as encontradas nas regiões de maior latitude.

Assim, não se sabe ao certo o padrão de mudas de pelame no nordeste brasileiro, sobretudo nas regiões de mais baixas latitudes, que não apresentam variações substanciais no fotoperíodo, principal fator apontado como condicionante dessas trocas.

Tabela 1. Efeito das médias (± desvios padrões) das características morfológicas do pelame de novilhos Nelore X Angus no agreste do Rio Grande do Norte.

EFEITOS/VARIÁVEIS	***EP(cm)***	***CP(cm)***	***DN (pêlos/cm^2 de pele)***
Grupos Genéticos			
½ Angus x½Nelore	**0,3269±0.0713**	**1,077±0,333^{a}**	**2328,05±813,17^{a}**
¾ Angus X ½ Nelore	**0,3138±0.6396**	**1,039±0,273^{b}**	**1728,57±722,31^{b}**
Mês de coleta			
Janeiro	**0,337±0.062^{ab}**	**1,046±0,25^{b}**	**2437,82±782,81^{a}**
Fevereiro	**0,358±0.072^{a}**	**1,124±0,35^{a}**	**2182,47±710,65^{b}**
Março	**0,320±0,061^{b}**	**1,067±0,34^{b}**	**1341,12±429,09^{c}**
Julho	**0,284±0,053^{c}**	**1,009±0,26^{c}**	**2445,01±744,84^{a}**
Média Geral	**0,3204±0,24**	**1,058±0,22**	**2028,31±594,34**

EP: Espessura do pelame; CP: Comprimento médio dos pêlos; DN: Densidade Numérica; ** Significativo a 1%. Médias seguidas pelas mesmas letras nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Tabela 2. Coeficientes de correlação simples das características morfológicas do pelame de novilhos Nelore X Angus no agreste do Rio Grande do Norte.

VARIÁVEIS	***EP(CM)***	***CP(CM)***	***DN(pêlos/cm^2 de pele)***
Coeficientes de Correlação Simples			
CP(cm)	**0,41 ****	-	-
DN*(pêlos/cm^2 de pele)*	**0,32****	**0,23****	-

EP: Espessura do pelame; CP: Comprimento médio dos pêlos; DN: Densidade Numérica; ** Significativo a 1%. Médias seguidas pelas mesmas letras nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Os coeficientes de correlação simples entre a espessura do pelame e a densidade numérica, bem como entre a espessura do pelame e o comprimento dos pêlos foram positivos e significativos e positivos, indicando que os animais de pelames mais densos eram também os de pelames mais espessos, composto por pêlos mais longos.

Foi verificado efeito linear do comprimento dos pêlos sobre a espessura do pelame (Figura 1), demonstrando que os animais que apresentaram maior comprimento médio dos pêlos também foram os de maior espessura da capa de pelame.

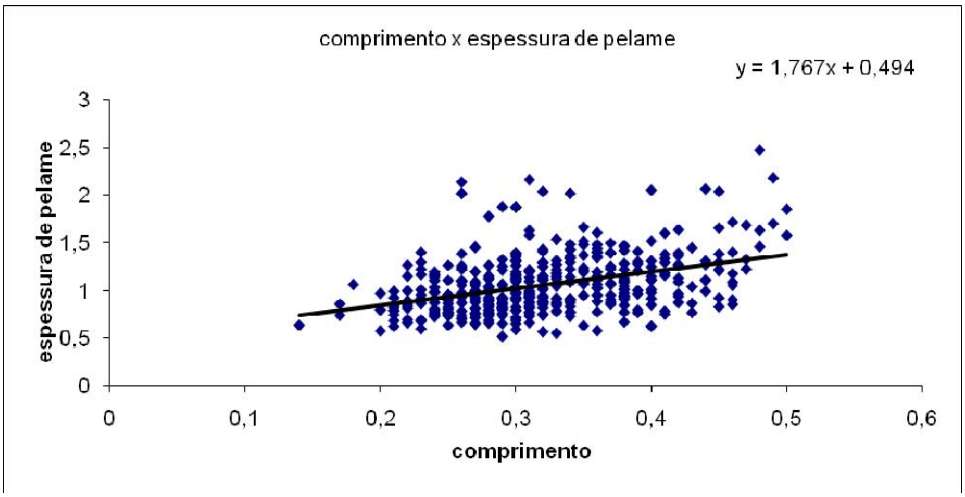


Figura 1. Efeito do comprimento dos pêlos sobre a espessura do pelame de novilhos Angus x Nelore criados no Agreste do rio Grande do Norte.

CONCLUSÃO

Os novilhos Angus x Nelore criados no agreste do Rio Grande do Norte apresentaram características de pelame que favorecem a sua adaptação ao clima tropical, com alta densidade de pêlos/área de pele e pelame bem acamado, embora composto por pêlos de comprimento curto.

LITERATURA CITADA

CENA, K.; MONTEITH, J. L. Transfer processes in animal coats. I. Radiative transfer, **Procedings Royal Society London,** v.188, p.377-393, 1975.

SILVA, R.G. **Introdução à Bioclimatologia animal**. São Paulo: Nobel, 2000. 286p.

MORAIS, D.A.E.F. **Variação de características do pelame, níveis de hormônios tireoidianos e produção de vacas leiteiras em ambiente quente e seco.** 2002. 121f. Tese (Doutorado em Zootecnia). Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, 2002.

Temperatura da Superfície Corporal e Perda de Calor por Convecção em Emas (*Rhea americana*) Manejadas numa Região Semi-Árida

Larissa de Carvalho Araújo[2], Janaína Nitta Figueiredo[1]; Heloísa de Paula Pedroza[2];Alex Sandro Campos Maia[3]; Moacir Franco de Oliveira[4]

[1]Discente do curso de Medicina Veterinária da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Bolsista PIBIC/CNPq, pertencente ao Núcleo de Pesquisa em Biometeorologia e Bem-Estar Animal (NUBEA). e-mail: jan_pimpi@hotmail.com;[2]Discente do curso de Medicina Veterinária da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, pertencente ao Núcleo de Pesquisa em Biometeorologia e Bem-Estar Animal (NUBEA). e-mail: larywo@hotmail.com, heloisapedroza@hotmail.com;[3] Universidade Federal Rural do Semi-Árido-Departamento de Ciências Animais-Professor Adjunto I de Bioclimatologia e Comportamento Animal, Laboratório de Biometeorologia e Bem-Estar Animal. e-mail: alexsan@ufersa.edu.br;[4]Professor Adjunto II de Zoologia e Anatomia Topográfica Aplicada. e-mail: moacir@ufersa.edu.br.

RESUMO

O objetivo do trabalho foi determinar a variação da temperatura da superfície corporal em emas manejadas numa região semi-árida, e ao mesmo tempo estimar a troca de calor por convecção. Os resultados mostraram que a média da temperatura da superfície da epiderme (T_{SE}) foi significativamente (P<0,05) maior do que a temperatura da superfície da plumagem (T_{SP}). No entanto, a média da T_{SE}, conforme a região do corpo avaliada (pescoço, dorso e abdômen) não diferiu entre si ao nível de 5% de probabilidade, em ambos os sexos. Porém, o contrario ocorreu para T_{SP} onde a maior temperatura foi registrada para superfície dorso e coxa e menor para asa. A correlação existente entre a T_{SP} com a temperatura do ar (T_A) foi de 0,84, no entanto essa relação não foi linear, conforme a T_A aumentava menor era a diferença $(T_{SP}\text{-}T_A)$, consequentemente menor perda de calor por convecção, principalmente quanto menor for a movimentação do ar.

Palavras–chave: convecção, epiderme, plumagem, temperatura

Body surface temperature and Heat Loss by Convection in *Rhea americana* Managed in Semi-Arid Region

ABSTRACT

The aim of this work was determined the variation of body surface temperature in *Rhea americana* managed in the semi-arid region, the same time estimated the convection heat exchange. The results showed that average of epidermis surface temperature (T_{SE}) was significantly (P<0.05) higher than plumage surface temperature (T_{SP}). However, the average of T_{SE}, according to the body region (neck, dorsum and

abdomen) was not significant (P<0.05) to both sex. The contraries occurred to T_{SP}, being registered higher average for dorsum and thigh and lower to wing. The correlation between the T_{SP} with the air temperature (T_A) was 0.84, however this relation was not linear, according to increased air temperature minor was temperature gradient (T_{SP}-T_A), consequently minor heat loss by convection, mainly about weak air movement.

Key word: convection, epidermis, plumage, temperature

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos tem aumentado o interesse no desenvolvimento de modelos que contribuem para o entendimento da troca de calor entre o animal e o meio ambiente (McGovern & Bruce, 2000). Tais modelos tentam explicar a transferência de calor e massa que ocorre via radiação de ondas longas, convecção, condução e evaporação com objetivo de avaliar o equilíbrio térmico dos animais com o meio. A transferência convectiva tem papel destacado no equilíbrio térmico, no entanto esse mecanismo de fluxo de calor depende diretamente de um gradiente de temperatura existente entre a temperatura da superfície corporal com aquela do ambiente. Obviamente, em ambientes de alta temperatura esse mecanismo pode ser ineficiente, e em alguns casos, se a temperatura da superfície atmosfera ultrapassar a do meio, então o animal passa a ganhar calor via convecção. Assim, este trabalho teve o objetivo de determinar a variação da temperatura da superfície corporal em emas manejadas numa região semi-árida, e ao mesmo tempo estimar a troca de calor por convecção entre esses animais com a sua vizinhança.

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). As coletas de dados foram realizadas pela parte da manhã, sendo avaliado nas aves a temperatura da superfície da plumagem (T_{SP}, ºC) e da epiderme (T_{SE}, ºC) com um termômetro de infravermelho. A T_{SP} foi medida em seis pontos diferentes da superfície corporal (região tarsometatársica, coxa, abdômen, dorso, asa e pescoço), enquanto a T_{SE} foi avaliada em três pontos diferentes (dorso, abaixo da asa e abdômen). Em cada animal que era medido a T_{SP} e T_{SE}, simultaneamente era registrado a temperatura do ar (T_A, ºC), umidade relativa do ar (U_R, %), temperatura do globo negro (T_G, ºC) e movimentação do ar (V, m/s). A T_A e a U_R foi obtida com um termohigrômetro, enquanto a V foi medida com um

termoanemômetro. A T_G foi medida com um sensor termopar tipo K inserido no centro de um globo negro de 0.15 cm de diâmetro instalado próximo aos animais.

Na determinação do fluxo térmico por convecção na superfície da plumagem dos animais para o ar da vizinhança, o animal foi considerado uma esfera, sendo desprezadas a cabeça e as pernas, esse fluxo, conforme McArthur, (1987) e Silva, (2000) pode ser estimado pela seguinte equação:

$$C_S = \frac{\rho c_p}{r_H}(T_{SP} - T_A)$$

onde r_H (s/m) é a resistência da camada limite a transferência de calor por convecção,

$$r_H = \frac{\rho c_p d_A}{k N_U}$$

onde ρc_P (J/m^{3}K) é o calor específico volumétrico do ar, enquanto d_A (m) é o diâmetro médio corporal e k (W/m ºC) é a condutividade térmica do ar. O número de Nusselt (N_U), nesse caso foi estimado para uma esfera usando os números de Reynolds, Prandtl e Grashof, conforme Chapman, (1987).

A análise de variância foi baseada no método dos quadrados mínimos utilizando o software Statistical Analysis System (SAS). Sendo o modelo estatístico utilizado:

$$Y_{ijkl} = \alpha + S_i + L_j + I_{ij} + R_{k(ij)} + bT_A + b_2T_G + b_3U_R + e_{ijkl}$$

onde Y_{ijkl} é a *l-ésima* medida da temperatura da superfície corporal, mensurada no *i-ésimo* sexo, no *j*-ésima local, na *k-ésima* região da superfície corporal; S é o efeito fixo do *i-ésimo* sexo (s = macho ou fêmea); L é o efeito fixo do *j-ésimo* local de observação (superfície da epiderme ou superfície da plumagem); I é o efeito da interação do *i-ésimo* sexo com o *j-ésimo* local de observação; R é o efeito fixo da *k-ésima* região da superfície corporal dentro da interação do *i-ésimo* sexo com o *j-ésimo* local de observação. Sendo b_1, b_2 e b_3 os coeficientes de regressão linear sobre a temperatura do ar, do globo e umidade relativa do ar, respectivamente, e_{ijkl} é o erro aleatório, que inclui todas as demais fontes de variações não consideradas no modelo e α é o intercepto.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A analise de variância mostrou que houve efeito significativo para todas as fontes de variação, exceto para interação sexo com local. A média da temperatura de superfície corporal de animais macho (Tabela 1) foi significativamente ($P<0,05$) maior do que a temperatura da superfície corporal das fêmeas.

Uma hipótese que pode ser aventada para explicar essa maior temperatura corporal dos machos é que o metabolismo nesses animais é superior quando

comparados com animais do sexo oposto. Por outro lado também é importante citar que o macho apresenta-se sempre de porte maior que a fêmea, obviamente maior gasto energético, por conseqüência maior metabolismo, maior temperatura corporal.

A Tabela 1 mostra que a média T_{SE} foi significativamente (P<0,05) maior do que a T_{SP}. Obviamente este resultado era esperado. Com é sabido emas são animais homeotérmicos, portanto geração de calor interno, sendo esse calor em grande parte transferido do interior do corpo para superfície da epiderme através do sangue via convecção e condução. Mas, para essa energia térmica ser dissipada para atmosfera, ele precisa atravessar a camada de penas, a qual adiciona uma resistência térmica ao fluxo de calor, portanto menor quantidade de energia térmica chegando à superfície da plumagem, obviamente menor temperatura.

A Tabela 1 também mostra que a média da T_{SE}, conforme a região do corpo avaliada (pescoço, dorso e abdômen) não diferiu entre si ao nível de 5% de probabilidade, em ambos os sexos. Este resultado mostra uma homogeneidade da T_{SE} na região corporal coberta pela plumagem. No entanto, o contrario ocorreu para T_{SP}, onde foram encontradas diferenças significativas (P<0,05), conforme a região do corpo avaliada.

Tabela 1. Média aritmética e ajustada por quadrados mínimos mais o erro padrão da média para temperatura da superfície corporal de emas.

Efeito		N		Média	
Média Aritmética		485		34,10±0,138	
Sexo					
Macho		153		$35,50^{a}$±0,146	
Fêmea		332		$34,40^{b}$±0,097	
Local do corpo					
Superfície da Epiderme		162		$36,95^{a}$±0,138	
Superfície da Plumagem		323		$32,95^{b}$±0,098	
Região da superfície corporal		Epiderme	Plumagem	Epiderme	Plumagem
Pescoço	Fêmea	37	37	-	$31,96^{c}$±0,268
Dorso	Fêmea	37	37	$36,51^{a}$±0,268	$34,34^{a}$±0,268
Asa	Fêmea	37	36	$36,43^{a}$±0,268	$30,52^{d}$±0,268
Abdômen	Fêmea		37	$35,78^{a}$±0,268	$33,15^{ab}$±0,268
Coxa	Fêmea		37	-	$33,26^{ab}$±0,268
Tarsometatársica	Fêmea		37	-	$32,03^{bc}$±0,268
Pescoço	Macho	17	17	-	$33,14^{B}$±0,397
Dorso	Macho	17	17	$37,10^{A}$±0,397	$33,94^{AB}$±0,397
Asa	Macho	17	17	$38,27^{A}$±0,397	$32,30^{B}$±0,397
Abdômen	Macho		17	$37,55^{A}$±0,397	$33,07^{B}$±0,397
Coxa	Macho		17	-	$35,19^{A}$±0,397
Tarsometatársica	Macho		17	-	$32,47^{B}$±0,397

Médias seguidas da mesma letra, minúsculas ou maiúsculas e para cada efeito não diferem significativamente ao nível de 5% de significância pelo teste de Tukey.

As regiões da superfície corporal que apresentaram as maiores médias foram dorso e coxa. O dorso do animal é uma região com menor quantidade de penas e

expostas diretamente a radiação solar direta, por outro lado é perceptível que a temperatura da coxa desses animais é bastante elevada, o que pode ser explicado pelo grande trabalho realizado pela musculatura esquelética dessa região. A região de menor temperatura da plumagem foi da asa, este fato pode ser explicado devido os animais poderem movimentar a asa, consequentemente acelerando o processo de perda de calor por convecção nessa área específica.

A correlação existente entre a temperatura da superfície da plumagem *(T_{SP})* com a temperatura do ar *(T_A)* foi de 0,84, no entanto essa relação não foi linear, quanto menor era a T_A maior era a diferença *(T_{SP}-T_A)*, por outro lado, conforme se elevava a T_A menor era a diferença *(T_{SP}-T_A)*. A Figura 1 mostra que *(T_{SP}-T_A)* variou entre 0 até 7,5ºC, implicando em baixos valores para perda de calor por convecção, principalmente quanto menor for a movimentação do ar.

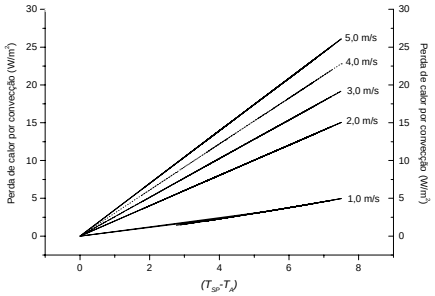


Figura 1 Perda de calor por convecção na superfície da plumagem das emas, conforme a movimentação do ar e a diferença da temperatura da superfície da plumagem com a do ar (T_{SP}- T_A).

A perda de calor por convecção foi muito baixa, mostrando que para manutenção do equilíbrio térmico as emas manejadas em uma região semi-árida utilizam o mecanismo latente de transferência de calor, o que certamente implica em menor produtividade, portanto ambientes enriquecidos com áreas de sombra são fundamentais para criação zootécnica com fins lucrativos.

LITERATURA CITADA

CHAPMAN, A.J. **Fundamentals of heat transfer.** New York. McMillan, 1987.

McGOVERN, R. R.; BRUCE, J. M. A model of the thermal balance for cattle in hot conditions, **Journal Agricultural Engineer Research**. v.77, p.81-92, 2000.

McARTHUR, A. J. Thermal interaction between animal and microclimate: a comprehensive model. **Journal Theorical Biology.** v.126, p.203-238, 1987.

STATISTICAL ANALYSES SYSTEM – SAS. **SAS user`s guide**: **statistics,** Cary: p.956, 2001.

SILVA, R. G**. Introdução à Bioclimatologia Animal**. São Paulo: Nobel, 285p, 2000.

Modelos biológicos para estudo experimental da intoxicação pelo pereiro (*Aspidosperma pyrifolium*)

Maíra Conceição Jerônimo de Souza Lima[1]; Benito Soto Blanco[2]

[1] Bolsista do PIBIC/CNPq/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

RESUMO

O presente projeto teve por objetivo determinar os efeitos da *Aspidosperma pyrifolium* (pereiro) em ratos e desenvolver testes *in vitro* como método alternativo para futuros experimentos. 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. Foram utilizados ainda xilazina, atropina e diazepam em seguida a utilização do extrato para verificar um possível bloqueio dos efeitos tóxicos da planta, mas essas drogas não evitaram a intoxicação. Deste modo, seu mecanismo de ação não é agonista simpatomimético ou colinérgico (direto ou indireto) nem reversível por ativação gabaérgica. Foram realizados testes *in vitro* de citotoxicidade por lise em eritrócitos e letalidade em larvas de *Artemia salina*, que se mostraram excelentes modelos experimentais.

Palavras-chaves: *in vitro*, plantas tóxicas, abortamento.

Biological models for experimental studies of *Aspidosperma pyrifolium* (“pereiro”) poisoning

ABSTRACT

The present work aimed to determine the effects of *Aspidosperma pyrifolium* (“pereiro”) in rats and to develop *in vitro* tests as alternative methods for future

experiments. 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. It were also used xylazyne, atropine and diazepam followed by administration of the extract to verify a possible block of toxic effects of the plant, but these drugs did not prevent the toxicity. Thus, its mechanism of action is not sympathomimetic or cholinergic (direct or indirect) agonist or reverted by gabaergic activation. It were realized *in vitro* tests of cytotoxicity by lise in erythrocytes and lethality in *Artemia salina* larves, that were found to be excellent experimental models.

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. O abortamento é um efeito drástico de elevada importância reprodutiva e de fácil constatação, e as substância tóxicas que o induzem podem também resultar no parto de filhotes fracos quando ingeridas no final da gestação. No Brasil, as plantas tóxicas responsáveis por promover abortamentos e parto de filhotes fracos em ruminantes são *Aspidosperma pyrifolium* (MEDEIROS et al., 2004), *Ateleia glazioviana* (STOLF et al., 1994), *Tetrapterys acutifolia*, *Tetrapterys multiglandulosa* (TOKARNIA et al., 1989), *Stryphnodendron obovatum*(TOKARNIA et al., 1989), além de outras espécies com freqüência de abortamentos mais ocasional, como *Amaranthus spinosus* (PEIXOTO et al., 2003) e as plantas cianogênicas (SOTO-BLANCO & GÓRNIAK, 2004).

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 (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. Em seguida, ratas (duas por grupo) foram previamente tratadas com xilazina (na dose de 2 mg/kg), atropina (2 mg/kg) ou diazepan (10 mg/kg), e posteriomente tratadas com 30 g/kg de *A. pyrifolium*.

Para o teste de lise celular *in vitro*, o extrato da planta foi incubado com eritrócitos em várias concentrações. A solução padrão utilizada foi de 1ml de extrato para 9ml de NaCl, em concentrações que variaram de 0 mg/ml a 200 mg/ml de extrato. Numa primeira fase, após uma hora de incubação, 5 tubos de ensaio foram centrifugados por 5 minutos e em seguida retirado 0,5 ml de sobrenadante. Para leitura no espectofotômetro foi adicionado num novo tubo 0,5 ml do sobrenadante mais 1,5ml de diluente para hemoglobina para determinação de hemólise. Foi realizado uma repetição deste mesmo procedimento. Na segunda fase foi utilizado apenas uma concentração do extrato, 200mg/ml em várias concentrações diferentes de NaCl. Para o teste de citotoxicidade *in vitro*, foram colocados cistos de artêmias em água salina por 24 horas para eclodirem. Após a eclosão as larvas de um dia de *Artemia salina* foram expostas por 24 horas ao extrato do pereiro.

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. O tratamento das ratas com xilazina, atropina ou diazepan após a administração de 30 g/kg de *A. pyrifolium* não foi capaz de antagonizar os efeitos da planta, logo o mecanismo de ação dela não é simpatomimético, colinérgico (direto ou indireto) nem reversível por ativação gabaérgica.

No experimento de lise de eritrócitos, o extrato produziu hemólise, como pode observado na tabela 1 e 2, o que sugere possuir atividade lítica sobre membrana celular. Já no teste de citotoxicidade em artêmia, foi observada atividade citotóxica em concentrações a partir de 5 mg/ml (referente a folhas de *A. pyrifolium*), sendo máxima em 50 mg/ml.

Tabela 1. Avaliação da capacidade de hemólise pelo extrato da folha de *A. pyrifolium* utilizando diferentes concetrações

[ ] do extrato – mg/ml	**% de hemólise**	**% de hemólise após repetição**
200	100	100
100	68,75	64,7
50	37,5	35,3
25	18,75	17,6
0	0	0

Tabela 2. Avaliação da capacidade de indução da hemólise pelo extrato da folha de *A. pyrifolium* para a concentração de 200mg/kg, mas em diferentes concentrações de solução salina (NaCl).

% NaCl	**% de hemólise p/ Extrato**	**% de hemólise para NaCl a 0,9%**
0,7	22,2	5,6
0,6	27,8	5,6
0,5	83,3	27,8
0,4	100	83,3
0,3	100	100

Deste modo, o mecanismo de ação da *A. pyrifolium* não é agonista simpatomimético ou colinérgico (direto ou indireto) nem reversível por ativação

gabaérgica. Foram realizados testes *in vitro* de citotoxicidade por lise em eritrócitos e letalidade em larvas de *Artemia salina*, que se mostraram excelentes modelos experimentais.

CONCLUSÃO

Os modelos biológicos *in vitro* utilizados são uma boa alternativa para o estudo experimental da intoxicação pelo pereiro.

LITERATURA CITADA

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*. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v.24, suplemento, p.42-43, 2004.

PEIXOTO, P.V.; BRUST, L.A.C.; BRITO, M.F.; FRANÇA, T.N.; CUNHA, B.R.M.; ANDRADE, G.B. Intoxicação natural por *Amaranthus spinosus* (Amaranthaceae) em ovinos no Sudeste do Brasil. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v.23, n.4, p.179-184, 2003.

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). *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v.14, p.15-18, 1994.

SOTO-BLANCO, B.; GÓRNIAK, S.L. Prenatal toxicity of cyanide in goats - a model for teratological studies in ruminants. *Theriogenology*, v.62, p.1012-1026, 2004.

TOKARNIA, C.H.; PEIXOTO, P.V.; DÖBEREINER, J.; CONSORTE, L.B.; GAVA, A. *Tetrapterys* spp (Malpighiaceae), a causa de mortandades em bovinos caracterizadas por alterações cardíacas. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v.9, p.23-44, 1989.

TOKARNIA, C.H.; BRITO, M.F.; DRIEMEIER, D.; COSTA, J.B.D.; CAMARGO, A.J.R. Aborto em vacas na intoxicação experimental pelas favas de *Stryphnodendron obovatum* (Leg. Mimosoideae). *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v.18, n.1, p.35-38, 1998.

Morfologia da Subplacenta do Preá *Galea spixii spixii* Wagler, 1831

Marcio Nogueira Rodrigues[1]; Valeria Veria de Paula[2]; Carlos Eduardo Bezerra de Moura[3]; José Fernando Gomes de Albuquerque[2]; Moacir Franco de Oliveira[4].

1 - Bolsista PIBIC/CNPq - Curso de Medicina Veterinária – UFERSA, marcio_medvet@yahoo.com.br,

2- Departamento de Ciências Animais – UFERSA, fernando@ufersa.edu.br, valeria@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 macro e microscopicamente a subplacenta de preás. Para este fim foram utilizadas placentas de terço inicial, médio e final de gestação, coletadas de animais mantidos em cativeiro no Centro de Multiplicação de Animais Silvestres da UFERSA. Inicialmente a subplacenta conflui-se com a placenta principal, tornando-se um órgão distinto com o desenvolvimento da gestação e apresenta apenas lacunas maternas e vasos fetais. Macroscopicamente a subplacenta apresentou-se com uma massa de tecido esbranquiçado, encravada entre a placenta principal e a decídua basal delimitada por uma lâmina de tecido de natureza conjuntiva, com vasos maternos periféricos e fetais ao centro. Quanto aos aspectos teciduais a subplacenta inicialmente apresenta camadas de trofoblasto celular e sincicial disposto ao redor do mesênquima fetal. Com o desenvolvimento da gestação o citotrofoblasto da subplacenta é altamente proliferativo e progressivamente torna-se sincicial e pode ser observado em contato íntimo com a decídua basal. A termo predomina sinciciotrofoblasto e restos celulares. A similaridade do arranjo vascular e de seus componentes celulares na placenta e subplacenta do Galea e ainda a semelhança nos processos de invasão indicam que este pode servir como um modelo animal adicional aos estudos de modelos animais essenciais à investigação da placentação humana.

Palavras Chave: *Galea spixii spixii*, Preá, Placenta, Subplacenta, Microscopia.

ABSTRACT

The present study aimed to describe macro and microscopically the subplacenta of cavies. For this purpose it were used initial third placentas, average and end of gestation, collected from animals kept in captivity in the Multiplication Center of Wild Animals of UFERSA. The placentas were analyzed macro and microscopically. Macroscopically the subplacenta showed as a pale tissue mass, stuck between the main placenta and the decidua basalis delimited by a thin tissue of conjunctive nature, with peripheral and fetal mother vases to the center. Initially the subplacenta

joins the main placenta, becoming a distinct organ with the development of gestation and presents only mother gaps and fetal vases. As to the tissue aspects the subplacenta initially presents layers of cellular and syncytial trophoblasts settled around the fetal mesenchyme. With the development of gestation the subplacenta's cytotrophoblast is highly proliferative and gradually it becomes syncytial and it can be observed in close contact with the decídua basalis. Syncytiotrophoblast and cellular rests predominate. The similarity of the vascular arrangement and its cellular components in the placenta and subplacenta of the Galea and still the similarity in the invasion processes indicate that this can serve as an additional animal model to studies of essential animal models to the inquiry of the human placentation.
Keywords: *Galea spixii spixii*, Cavy, Placenta, Subplacenta, Microscopy.

INTRODUÇÃO

Segundo Moojen (1952), os roedores são mamíferos com placentação generalizada. Esta afirmação baseia-se no fato da placenta nestes animais apresentar um conjunto de variações morfológicas entre as diferentes famílias da ordem. Os caviomorfos, por exemplo, possuem como estrutura acessória a subplacenta, descrita pela primeira vez no Brasil por Oliveira (2004), ao estudar o modelo de placentação de mocós. Os estudos de placentação de roedores são desenvolvidos comparado-se à ocorrência de variações entre modelos placentários de espécimes familiares próximos, fato que levou-nos a comparar os resultados obtidos com os modelos definidos para o mocó, paca e porquinho-da-índia. As placentas destes roedores são muito similares àquelas dos seres humanos, o que pode levá-los a serem utilizados em estudos de placentação de humanos.

MATERIAL E MÉTODOS

Neste estudo analisou-se inicialmente o modelo de placentação corioalantóica no preá como um dos parentes mais próximos da cobaia. Placentas de fase inicial, média e final de gestação foram investigadas por meio de microscopia de luz e com base em macroscopia. O Material foi coletado no Centro de Multiplicação de Animais Silvestres da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, licenciado junto ao IBAMA como criadouro cientifico (Registro 14.492.004). Preliminarmente os animais foram eutanasiados e em seguida perfundidos com solução de paraformaldeído a 4% tamponado (tampão fosfato de sódio 0,1M) por 48 horas, sendo os fragmentos da subplacenta coletados, incluídos em paraplast e seccionados com espessura de 5µm usando micrótomo automático (Leica RM2155, Alemanha). As secções foram coradas com hematoxilina-eosina (HE) e ácido periódico de Schiff (PAS), examinadas com um microscópio de

Olympus BX40 (Sistema de Análise de Imagem 3.4 da Zeiss - KS400). A técnica de injeção de látex Neoprene 650 e Mercox também foram utilizadas como forma de caracterizar macroscopicamente a vascularização da subplacenta.

RESULTADOS E DISCURSÕES

A placenta corioalantoíca está situada no lado antimesometrial do útero. Microscopicamente, no inicio da gestação apresenta-se pouco organizada, apresentando espongiotrofoblasto e trofoblasto celular. Em estágios subseqüentes da gravidez, um disco com margens claramente definidas ao redor da decídua acha-se desenvolvido disposto em lóbulos e contém a subplacenta bem desenvolvida. A subplacenta, objeto deste estudo, macroscopicamente apresenta-se com uma massa de tecidos esbranquiçados, encravada entre a placenta principal e a decídua basal delimitada por uma lâmina de tecido de natureza conjuntiva, com vasos maternos periféricos e fetais principalmente ao centro. A presença da subplacenta e sua localização foram descritas por (KAUFMAN e DAVIDOFF, 1977; DAVIES; DEMPSEY; AMOROSO, 1961 E OLIVEIRA, 2006), de forma semelhante aos achados para o preá. Os autores admitem que essa estrutura é exclusiva dos roedores Caviídeos.

As observações histológicas de material em fase inicial de gestação permitiram verificar que a subplacenta inicialmente conflui-se com a placenta principal, apresenta vasos maternos irrigando suas margens. Mais tarde é um órgão distinto, apresentando no terço médio na gestação e a termo lacunas maternas e vasos fetais. Quanto aos aspectos teciduais, a termo, a subplacenta é um órgão reduzido a restos de tecidos, com pouco trofoblasto celular ou sincicial. Similar à placenta principal, a subplacenta inicialmente é formada por camadas de trofoblasto celular e sincicial disposto ao redor do mesênquima fetal. Com o desenvolvimento da gestação o citotrofoblasto da subplacenta é altamente proliferativo e progressivamente torna-se sincicial e pode ser observado em contato íntimo com a decídua basal. Kaufman (2003) descreve, em diferentes animais, inclusive humanos que o citotrofoblasto é altamente proliferativo e provavelmente fonte de outras células. Oliveira (2006) ao descrever a subplacenta do mocó observa que estas células aparecem em grande quantidade na fase inicial de gestação, mas com a evolução da gestação torna-se sincicial. Bonateli (2005), também faz afirmação semelhante ao descrever a subplacenta da paca e afirma que a diminuição das células trofoblásticas na subplacenta resulta da diferenciação destas em células gigantes, sinciciotrofoblasto e mesmo células labirintotrofoblásticas. Tais resultados corroboram com os resultados encontrados no preá, onde foi observado o deslocamento dessas células subplacentárias, em direção a placenta principal. Paralelamente a subplacenta células trofoblásticas gigantes multinucleadas isoladas puderam ser observadas.

As análises macro e microscópicas do material da subplacenta indicaram a existência de vasos maternos e fetais no interior das subplacentas em terço inicial de gestação. No terço médio e a termo, no entanto, foram observadas apenas lacunas maternas com sangue extravasado e vasos fetais. Entre as fases iniciais e meio de gestação é predominante a quantidade de trofoblasto de natureza celular. A termo predomina sinciciotrofoblasto e restos celulares. O sinciciotrofoblasto contém uma quantidade elevada de vesículas indicativas da presença de hidratos de carbono tais como o glicogênio ou mucopolissacarídeos ou glicoproteínas. Roberts e Perry (1974) especularam que a presença de material PAS positivo na subplacenta de caviomorfos, sugere que a subplacenta esteja envolvida com processos de nutrição fetal, principalmente de substâncias com elevado peso molecular.

No preá a injeção de látex a partir da artéria fetal permitiu que fosse observado que essa artéria adentra a subplacenta levando sangue venoso e depois conflui para a placenta principal e retorna ao feto como veias. A presença de uma artéria fetal partindo da região de escavação central da placenta em direção a subplacenta também foi descrita por Starck (1957), em estudos com cobaia. O mesmo admite que essa artéria estaria capilarizando-se na subplacenta e retornando como ramos venosos que confluem para a placenta principal e direcionam-se para o cordão umbilical. O modelo de placentação no Galea revela caracteres similares à cobaia e a outros caviomorfos no que diz respeito à regionalização da subplacenta e a invasão do trofoblasto. Em contraste com a cobaia, entretanto, a subplacenta é o centro da origem para a invasão do trofoblasto. A similaridade do arranjo vascular e de seus componentes celulares na placenta, subplacenta do Galea e ainda a semelhança nos processos de invasão indicam que este pode servir como um modelo animal adicional aos estudos de modelos animais essenciais à investigação da placentação humana, sobretudo, pelo fato desse animal ter pequeno porte e ainda pelo fato desses possuírem maior tamanho de barrigada, quando comparado a roedores como a paca, cutias e porquinho-da-índia.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

BONATELLI, M.; CARTER, A. M.; MACHADO, M. R. F.; OLIVEIRA, M. F.; LIMA, M. C.; MIGLINO, M. A. Placentation in the paca (Agouti paca L.). **Reproductive Biology and Endocrinology**. v. 3, n. 9, p. 1-12, 2005.

DAVIES, J.; DEMPSEY, E. W.; AMOROSO, E. C. The subplacenta of the guinea pig: An electron microscopic study. **Journal of Anatomy,** v. 95, n. 4, p. 311-324, 1961.

KAUFMANN, P. Capybara – *Hydrochaeris hydrochaeris*. In. BENIRSCHKE, K. **Comparative Placentation**. Disponível em http://medicine.ucsd.edu/cpa/capy.htm. Acesso em 20 jun 2003.

KAUFMANN, P.; DAVIDOFF, M. The guinea pig placenta. **Advances in Anatomy Embriology and Cell Biology**, v. 53, n. 2, p. 5-90, 1977.

MOOJEN, João. **Os Roedores do Brasil**. Rio de Janeiro: Ministério de Educação e Saúde. Instituto Nacional do Livro, 1952. 214 p. (Biblioteca Científica Brasileira. Série A – II).

OLIVEIRA, M. F. **Placentação em Mocós, *Kerodon rupestris*, Weid 1820**. 2004 (Doutorado em Anatomia dos Animais Domésticos) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo; 2004.

OLIVEIRA, M. F.; CARTER, A. M.; BONATELLI, M.; AMBROSIO, C. E.; MIGLINO, M. A. Placentation in the *Kerodon rupestris* (Wied). **Placenta**, Inglaterra, v. 27, p. 87-97, 2006.

ROBERTS, C. M.; PERRY, J. S. Hystricomorpph Embryology. **Symp. Zool. Soc. Lond**. V. 34, p. 333-360, 1974.

STARCK, D. Ueber die Länge der Nabelschnur bel Säugetieren. **Z. Säugetierk**. v. 22, p. 77-86, 1957.

Qualidade microbiológica do leite e da água de propriedades leiteiras do município de Mossoró-RN.

Maria Rociene ABRANTES[1]; Carolina de Gouveia MENDES[2]; Manuella de Oliveira Cabral ROCHA[1]; Karoline Mikaelle de Paiva SOARES[1]; Jean Berg Alves da SILVA[3].

[1] Alunas do Curso de Medicina Veterinária da UFERSA
[2] Aluna do Curso de Mestrado em Ciência Animal da UFERSA
[3] 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 leite pode ser considerado um bom meio de cultura para o crescimento de microrganismos. O presente trabalho teve por objetivo verificar a qualidade microbiológica da água utilizada na produção leiteira e do leite produzido em propriedades rurais do Município de Mossoró-RN. Para tanto foi determinado o número mais provável (NMP) de coliformes termotolerantes e realizada a contagem padrão em placas para amostras de leite e água de dez propriedades rurais localizadas no município de Mossoró-RN. Observou-se que a maioria das amostras de leite e água estavam fora dos padrões recomendados pelo Ministério da Agricultura.

Palavras-chave: coliformes, bactérias mesófilas e qualidade do leite.

Microbial Quality of milk and water in milkin farms on Mossoró-RN

ABSTRACT

Milk can be considered as a good culture medium for the growth of microorganisms. The objective this studies way to verify the microbiological quality of water and milk of milking farms Municipal District of Mossoró-RN. Was determinate the coliforms Probable Number Method (MPN) and bacterial mesophiles counts. Was

observed the majority of the farms have the milk and water higher recommended of Agricultural Ministry of Brazil.

Key words: coliforms, bacterial mesophiles and mil quality

1. INTRODUÇÃO

O leite é um dos alimentos de maior importância para a sociedade humana. Contudo, é um produto delicado e altamente perecível tendo suas características físicas, químicas e biológicas facilmente alteradas pela ação de microrganismos e pela manipulação a que é submetido (DÜRR, 2004).

No Brasil, de modo geral, o leite é obtido sob condições higiênico-sanitárias deficientes, e em conseqüência, apresenta elevados números de microrganismos, o que constitui um risco à saúde da população, principalmente quando consumido sem tratamento térmico (CERQUEIRA; LEITE, 1995).

A maioria dos alimentos, principalmente os de origem animal, como o leite e produtos derivados, estão sujeitos a contaminação por microrganismos capazes de produzir algumas doenças no ser humano tais como tuberculose, brucelose e outros tipos de infecção. Isto pode ocorrer devido a uma deficiência na higiene durante o processo de obtenção, manipulação, fabricação e conservação dos mesmos (ALMEIDA; FRANCO, 2003; ISEPON; SANTOS; SILVA, 2003).

Os microrganismos indicadores podem ser utilizados para refletir a qualidade microbiológica dos alimentos em relação à vida de prateleira ou à segurança, neste último caso, devido à presença de patógenos alimentares. A maioria dos indicadores confiáveis de qualidade de alimentos tende a ser produto – específico. Os coliformes são microrganismos indicadores, gram-negativos, não - esporulados, que fermentam a lactose dentro de 48 horas (JAY, 2005).

A presença de coliformes totais indica condições higiênicas insatisfatórias, com provável contaminação pós - processamento; deficiência nos processos de limpeza, sanitização e tratamento térmico; e multiplicação durante o processamento ou estocagem (SILVA JUNIOR *et al.*, 2001).

A grande maioria das fazendas leiteiras utiliza fontes de água, durante o processo de produção leiteira, que não sofrem nenhum tipo de tratamento prévio.

Essas fontes podem estar contaminadas com microrganismos de origem fecal e de uma ampla variedade de fontes como solo e vegetação (FONSECA & SANTOS, 2000).

A água é o principal ingrediente empregado na limpeza e desinfecção e a sua qualidade tem impacto direto na eficiência desses processos, podendo ainda ser uma via de transmissão de doenças e contribuir para a diminuição da vida útil do equipamento. As características microbiológicas da água têm impacto direto sobre a qualidade do leite. Sendo assim, a qualidade da água utilizada para a limpeza de equipamentos de ordenha deve ser semelhante àquela destinada ao consumo humano, na qual se recomenda a ausência de coliformes termotolerantes em 100 mL de amostra (SANTOS, 2007).

Se ocorrer o contato de fontes de água não - tratada com o leite ou mesmo a utilização dessas fontes para a limpeza do equipamento de ordenha, esses microrganismos terão pouco efeito imediato sobre a carga microbiana total do leite, ainda que essas fontes sejam altamente contaminadas. No entanto, pode ocorrer intensa multiplicação desses microrganismos em resíduos de leite no equipamento de ordenha e, dessa forma, pode ocorrer o aparecimento de grande número de bactérias no leite (FONSECA & SANTOS, 2000).

2. METODOLOGIA

2.1 Coleta de material

Foram coletadas amostras de água e leite de dez produtores de leite do município de Mossoró - RN, no momento da ordenha, as amostras eram colocadas em frascos estéreis, e encaminhadas acondicionadas para o laboratório de Microbiologia da Universidade Federal Rural do Semi–Árido – UFERSA, onde foram realizadas as análises microbiológicas.

Preparo das amostras

As amostras de água e leite ao chegarem ao laboratório eram diluídas com água peptonada até a diluição de 10^{-3} (diluições sucessivas).

Coliformes termotolerantes

As amostras de água e leite passaram por análises microbiológicas, como análises de coliformes termotolerantes, primeiro foram inoculadas as amostras diluídas do leite, e as amostras de água das propriedades em caldo lauril sulfato de sódio a 36 ± 1ºC por 48 horas. Para quantifica o Número Mais Provável de coliformes termotolerantes as amostras positivas no caldo lauril foram inoculadas em caldo *Escherichia coli* a 45 ± 0,2ºC por 48 horas. As análises para quantificação dos coliformes seguiram as determinações da instrução normativa n° 62, de 26 de agosto de 2003, que contém os métodos analíticos oficiais para análises microbiológicas para controle de produtos de origem animal e água.

2.4 Contagem bacteriana total

Foi determinada pela contagem do número de colônias presentes (contagem bacteriana total ou contagem global) nas amostras de leite e água. As amostras foram incubadas pela técnica de profundidade, onde colocou-se um mL da amostra em placa de Petri e em seguida colocou-se 9 mL de meio PCA, foram feitas placas em duplicatas para cada diluição de leite e água, as placas foram colocadas em estufas bacteriológicas a 36°C por 48 horas, para só então realizar as contagens. Foram consideradas para contagem placas com UFC maior do que 30 colônias e menor que 300 colônias.

3. Resultados e Discussão

A Tabela 1 mostra os resultados encontrados para o NMP/ml de coliformes termotolerantes de leite e água. Observou-se uma inconstância entre as contagens tanto de coliformes termotolerantes como de contagem de mesófilos, ou seja nem sempre que ocorreu uma contagem elevada de microrganismos da água teve-se uma contagem também elevada no leite. Este fato pode ter sido observado pela não utilização de práticas como a lavagem do úbere com a água contaminada.

De acordo com PINNA e LUZIERE (2000), a ordenha é o momento mais importante da atividade leiteira por constituir-se na medida mais importante de controle da mastite e possibilitar a melhoria da qualidade do leite. As condições de limpeza dos utensílios e equipamentos de ordenha também são fundamentais, visto que a não higienização destes constitui um dos principais aspectos relacionados a

má qualidade do leite (FONSECA e SANTOS, 2000). Outro fator fundamental é qualidade da água utilizada na propriedade portanto, os resultados obtidos no presente estudo são alarmantes tendo em vista a má qualidade da água na maioria das propriedades pesquisadas

O processo de melhoria de qualidade do leite passa obrigatoriamente pela melhoria das técnicas de ordenha com aplicação de práticas de higiene e com utilização de água de boa qualidade para higienização dos equipamentos, do úbere e das instalações.

A qualidade da água utilizada nas propriedades leiteiras do município de Mossoró no Estado do Rio Grande do Norte pode atuar como um fator de risco para a contaminação do leite produzido nestas unidades. Apesar de não ter sido observada uma relação direta entre a qualidade da água e do leite nas propriedades amostradas.

Das amostras de leite analisadas a maioria encontrava-se com uma qualidade microbiológica abaixo da recomendada.

Para melhorar a qualidade do leite produzido é necessários um permanente controle higiênico-sanitário do mesmo nas etapas de produção, industrialização e comercialização, contribuindo para a inocuidade deste alimento. Esta melhoria só será possível com a realização de trabalhos de educação dos produtores para que estes apliquem na prática medidas sanitárias eficazes que possam diminuir a contaminação microbiana do leite.

Tabela 1 – Análise de coliformes termotolerantes e contagem padrão em placas de microrganismos mesófilos em amostras de leite e água de propriedades leiteiras do município de Mossoró-RN, 2007.

	Coliformes NMP/mL		*Contagem Padrão em Placas*	
	Leite	Água	Leite	Água
Propriedade 1	0,0	15	$5,4x10^2$	0,0
Propriedade 2	110	0,91	$1,1x10^4$	0,0
Propriedade 3	4,3	4,3	$6,5x10^4$	$8,05x10^4$
Propriedade 4	0,36	2,1	0,0	$2,9x10^3$
Propriedade 5	1,1	7,5	8,4x10	$3,0x10^6$

Propriedade 6	4,3	24	$8,0x10^2$	0,0
Propriedade 7	2,3	0,91	$1,5x10^5$	$1,4x10^3$
Propriedade 8	0,0	4,3	$2,6x10^5$	$1,1x10^4$
Propriedade 9	0,0	15	$1,4x10^6$	$1,1x10^5$
Propriedade 10	0,0	210	$8,2x10^2$	$1,7x10^4$

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, P. M. P; FRANCO, R.M. Avaliação bacteriológica de queijo tipo minas frescal com pesquisa de patógenos importantes à saúde pública: Staphylococcus aureus, Salmonella sp e coliformes fecais. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 17, n. 111. p. 79-85. ago. 2003.

CERQUEIRA, M. M. O. P.; LEITE, M. O. Doenças Transmissíveis pelo Leite e Derivados. **Cad. Esc. Téc. Vet**. UFMG, 13:39-62, 1995.

DÜRR, J. W. Programa Nacional de Melhoria da Qualidade do Leite: uma oportunidade única. In: CARVALHO, M. P.; SANTOS, M. V. dos S. **O compromisso com a qualidade do leite no Brasil**. Passo Fundo: Upf, 2004. p. 38- 55.

ISEPON, J. S.; SANTOS, P. A.; SILVA, M. A. P. Avaliação microbiológica de queijos minas frescal comercializados na cidade de Ilha Solteira – SP. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 17, n. 106, p. 89-94, mar. 2003

FONSECA, L. F. L. da; SANTOS, M. V. dos. **Qualidade do leite e controle da Mastite**. São Paulo: Lemos editorial, 2000. 175p.

JAY, J. M. **Microbiologia de alimentos**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2005.

PINNA, M.H.; LIZIEIRE R. S. Leite de qualidade. Revista do Conselho Federal de Medicina Veterinária, Brasília v.21, p.47-51, 2000.

SANTOS, M. V. dos. Resfriamento de leite e impacto sobre a qualidade. In:__. **Treinamento on line**: qualidade de leite e manejo de ordenha. Piracicaba – SP: Agripoint, 2007. (Módulo 3).

SILVA JUNIOR, V.; HOFFMANN, F. L.; MANSOR, A. P. et al. Monitoramento da qualidade microbiológica de queijos tipo “Minas frescal” fabricados artesanalmente. **Indústria de Laticínios**, v. 10, n. 24, p. 71-75, 2001.

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] ; Gislayne Christianne Xavier Peixoto[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/ DCAn - Laboratório de Microbiologia Veterinária;
[3]UFERSA - Depto. de Ciências Animais-Técnica laboratório de Parasitologia Veterinária;
[4]UECE, Fortaleza – CE - Doutoranda do programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias;
[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. Foram coletados, do Hospital Veterinário da Universidade Federal Rural do Semi Árido (UFERSA) e de clínicas particulares do município de Mossoró amostras fecais de 23 animais que apresentaram sintomas gastroentestinais. As amostras fecais foram encaminhadas para o laboratório de microbiologia veterinária da UFERSA onde foram realizados exames bacteriológicos e parasitológicos. A análise estatística dos dados foi realizada usando-se procedimentos de estatística descritiva. O teste do Qui-quadrado foi utilizado para testar a independência entre os tipos de bactérias e suas freqüências de ocorrência. Com relação aos resultados parasitológicos, das 23 amostras de fezes somente 8,7% foram positivas (foram encontradas ovos de *Ancylostoma* spp.) e 91,3% negativo para qualquer endoparasita. Após o isolamento e a identificação das bactérias provenientes de animais com diagnóstico de gastroenterite (n=23) foi constatada a presença dos microorganismos descritos a seguir com suas respectivas freqüências percentuais: *Proteus mirabiles* 43,47%, *Escherichia coli* 21,74%, *Enterobacter agglomerans* 4,35%, *Enterobacter gergoviae* 8,7%, *Providencia rettigeri* 13,04%, *Citrobacter aerogenes* 4,35% e *Providencia stuartii* 4,35%.

PALAVRAS CHAVES: Gastroenterite, cães, enterobacterias

Clinical and Laboratorial gastroenteritis characterization in dogs of Northeastern semi-arid

ABSTRACT

The present work aimed to characterize the gastroenteritis through clinical and laboratorial analysis in dogs of Brazilian northeastern semi-arid. It was collected, from the Veterinary Hospital of the Rural Federal University of the Semi-arid (UFERSA) and from private clinics of the city of Mossoró fecal of 23 animals that showed gastrointestinal symptoms. The fecal samples were carried to the veterinary microbiology laboratory of UFERSA where it was performed bacteriological and parasitological examinations. The statistical data analysis was performed by using descriptive statistical procedures. The chi-square was used to test the independence between the types of bacterias and their frequency of occurrence. Regarding to parasitological results, from the 23 fecal samples only 8,7% tested positive (eggs of *Ancylostoma* spp. were found) and 91,3% tested negative for any endoparasite. After isolation and identification of the bacterias from animals with gastroenteritis diagnostic (n=23), the presence of the microorganisms described as follows with their respective percentage frequencies: *Proteus mirabiles* 43,47%, *Escherichia coli* 21,74%, *Enterobacter agglomerans* 4,35%, *Enterobacter gergoviae* 8,7%, *Providencia rettigeri* 13,04%, *Citrobacter aerogenes* 4,35% and *Providencia stuartii* 4,35% was evidenced.

KEYWORDS: Gastroenteritis, dogs, enterobacterias.

INTRODUÇÃO

As doenças gastrointestinais são freqüentes na rotina clínica de pequenos animais (SHERDING, 2003), sendo a diarréia uma das manifestações sistêmicas mais consistentes (VOLINO, 2006). O animal sofre desidratação rapidamente, podendo ir a óbito (TAMS, 2005). Os sinais clínicos consistem em uma combinação de vômitos e diarréia além de mudanças de apetite, dores abdominais e tenesmo (ZENTEK et al., 2002). As gastroenterites podem ser causadas por vírus, bactérias ou endoparasitos.

Os parasitos gastrintestinais de cães domésticos (*Canis familiaris*) exercem um papel importante como espoliadores de nutrientes, constituindo um dos principais fatores de atraso no desenvolvimento do animal (MUNDIM et al., 2001).

A gastroenterite viral é uma condição infecto contagiosa sujeita a determinados fatores de risco de transmissões de manutenção dos agentes na população animal e no ambiente. Uma vez presente algum agente viral, o curso clínico da doença e o seguimento da infecção são influenciados pela idade do animal, dose do vírus recebida, rota da infecção, composição da flora microbiana intestinal, condições debilitantes e infecções intercorrentes (HOMEM, 1999).

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 objetivo deste trabalho foi caracterizar as gastroenterites através da análise clínica e laboratorial em cães no semi-árido nordestino além de analisar a eficácia dos tratamentos prescritos conforme o diagnóstico presuntivo e o diagnóstico definitivo.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram coletados, do Hospital Veterinário da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA) e de clínicas particulares do município de Mossoró, amostras fecais e sanguíneas de 23 animais que apresentavam sintomas gastroentestinais. As amostras fecais foram encaminhadas ao laboratório de microbiologia veterinária da UFERSA onde foram realizados exames bacteriológicos e parasitológicos.

O material para análise bacteriológica foi semeado em meio de cultura Àgar Sangue e das colônias observadas nas placas, foram preparadas lâminas para análise das características morfo-tintoriais dos microrganismos isolados utilizando-se o método Gram. Para a identificação das bactérias foram realizadas as seguintes provas bioquímicas: catalase, Prova de Oxidação/Fermentação (OF), Teste de Vermelho de Metila (VM), Teste de Vogues Proskauer (VP), Teste do citrato, Teste da fenilalanina desaminase, Teste de produção de indol, Teste de produção de ácido sulfídrico, Teste de produção de uréase, Teste de motilidade**,** Teste de fermentação de

açúcares (xilose, maltose e sacarose), Teste de aminoácidos (Lisina, Ornitina e arginina) e Teste das tiras de oxidase (COOLINS, 1991).

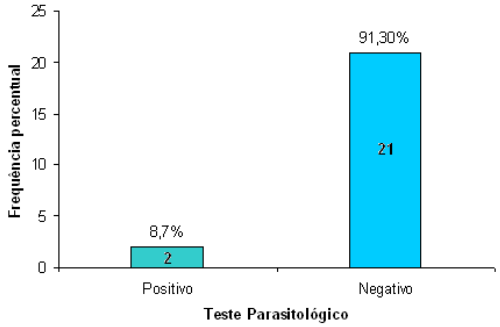
Para análise parasitológica as fezes foram colhidas diretamente da ampola retal de cada animal e processadas pelas Técnicas de Flutuação, Willis-Monlay empregando solução saturada de cloreto de sódio (WILLIS, 1921), de Sedimentação Espontânea em água (LUTZ, 1919) e exame direto.

A análise estatística dos dados foi realizada usando-se procedimentos de estatística descritiva, tal como o histograma e freqüência percentual. O teste do Qui-quadrado foi utilizado para testar a independência entre os tipos de bactérias e suas freqüências de ocorrência.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Das 23 amostras de fezes analisadas pelos três métodos parasitológico somente 8,7% foram positivas, tendo sido identificados ovos de *Ancylostoma spp*., e 91,3% negativo para qualquer endoparasita (gráfico 1). Há relatos que o gênero *Ancylostoma* é o mais freqüentemente diagnosticado em cães no Brasil (LABRUNA et al. 2006) e tem como conseqüência uma enterite grave e perda de sangue em jovens acometidos (LORENZ et al., 1996). Os sinais clínicos se constituem em diarréia alcantroada (melena) ou sanguinolenta, acompanhada de palidez, fraqueza, emaciação e desidratação (BIRCHARD e SHERDING, 1998).

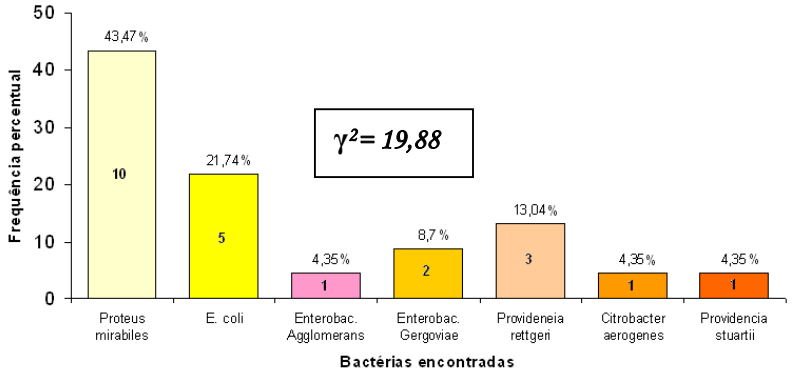
Gráfico 1 – Freqüência dos resultados dos exames parasitológicos positivo para *Ancylostoma spp* analisadas pelos três métodos: flutuação em solução salina, sedimentação e exame direto.



No que diz respeito aos achados clínicos observou-se que os animais examinados apresentaram vômito, diarréia sanguinolenta, hipertermia, apatia e anorexia. Quanto à análise bacteriana verificou-se que após o isolamento e a identificação das bactérias provenientes de animais com diagnóstico de gastroenterite (n=23) foi constatada a presença dos microorganismos descritos a seguir com suas respectivas freqüências percentuais: *Proteus mirabiles* 43,47%, *Escherichia coli* 21,74%, *Providencia rettigeri* 13,04%, *Enterobacter gergoviae* 8,7%,

Enterobacter agglomerans 4,35%, *Citrobacter aerogenes* 4,35% e *Providencia stuartii* 4,35% (gráfico 2). Pelo Teste do Qui-quadrado a 1% de probabilidade (γ^2= 19,88) existe uma associação entre o tipo de bactéria e a freqüência de sua ocorrência.

Gráfico 2 – Freqüência de microorganismos identificados na coleta



De acordo com os resultados pode-se comprovar uma maior incidência da bactéria *Proteus mirabiles*. Estudos desenvolvidos por Bier (1975) relatam que a bactéria do gênero *Proteus* está presente em fezes normais ou diarréicas. Pode-se comprovar ainda, que a bactéria do gênero *Escherichia coli* apresenta 21,74% de positividade. Estudos realizados por Greene (1998) relatam que a *E. coli* é uma das bactérias mais comumente encontradas na diarréia canina.

De acordo com Marks e Kather (2003), as cepas patogênicas de *E. coli* são comumente isoladas de fezes de cães aparentemente saudáveis. Assim, a ocorrência das diferentes apresentações clínicas das colibaciloses, depende de propriedades ou fatores de virulência, que determinam o grau de patogenicidade do agente. Alguns destes fatores de virulência são componentes intrínsecos da estrutura bacteriana e também são denominados endotoxinas (CASTRO e YANO, 1992).

O gênero *Enterobacter* inclui espécies de bactérias sem motilidade com ampla distribuição. Podem ser observadas 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).

Com relação ao tratamento, pôde ser observado, que dentre a totalidade dos animais estudados, 91,3% foram internados e todos fizeram uso de antimicrobiano (enrofloxacina). Com relação ao grau de desidratação, 60,9 % apresentaram grau de moderado a grave, sendo necessário o uso de reidratação venosa (ringer com lactato adicionado de um complexo vitamínico e glicose). Em todos os casos que fizeram necessário o uso de um antiemético, utilizou-se a metoclopramida (plasil) e o antitérmico dipirona.

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*, *Enterobacter agglomerans*, *Enterobacter gergoviae*, *Providencia rettigeri*, *Citrobacter aerogenes* e *Providencia stuartii*. O endoparasita presente foi o *Ancilostoma* sp. No que diz respeito aos tratamentos prescritos verifica-se a eficácia dos mesmos, uma vez que, 86,96% dos animais se recuperaram e apenas 13,04% foram a óbito.

LITERATURA CITADA

BIRCHARD, S. J.;SHERDING, R. G. **Manual Saunders: clínica de pequenos animais**. São Paulo: Roca, 1998p.771-803.

BIER, O. *Bacteriologia e Imunologia*. 16.ed. São Paulo: **Melhoramentos**. Universidade de São Paulo, 516p. 1975.

CASTRO, A. F. P.; YANO, T. Principais doenças entéricas dos bezerros de origem bacteriana. In: CHARLES, T. P.; FURLONG, J. Diarréia dos bezerros. Coronel Pacheco: **EMBRAPA – CNPL**, p. 1-38. 1992.

COLLINS, C.H., LYNE, P.M., GRANGE, J.M. Microbiological Methods. 6th ed. Butterworth Heineman, UK: 407 pp. 1991

GREENE, C. E. Enteric bacterial infections. In: **Infectious diseases of the dog and cat**. [S.I.]: W. B. Saunders, p. 243-245. 1998.

HOMEM, V.S.F.; MENDES, Y. G.; LINHARES A. C. Gastroenterite canina - agentes virais nas fezes de cães diarréicos e não diarréicos. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootecnia**., v.51, n.6, p.531-536, 1999.

LORENZ, M.D.; CORNELIUS, L.M.; FERGUSON, D.C.: Terapêutica Clínica em Pequenos Animais. 1ª ed. Rio de Janeiro: Interlivros, p.196-198. 1996.

LUTZ, A. O Schitosomum e a schitosomatose segundo observações feitas no Brasil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz,** v. 11, n.1, p. 125-155, 1919.

MARKS, S. L.; KATHER, E. J. Bacterial-associated diarrhea in the dog: a critical appraisal. **Veterinary Clinic Small Animals**, v. 33, n. 5, p. 1029-1060, 2003.

MUNDIM, J.S.M.; CABRAL, D.D.; FARIA, E.S.M. Endoparasitas de importância como zoonoses em fezes de cães domiciliados de Uberlândia, Minas Gerais. **Veterinária Notícias**, Uberlândia, v.7, p. 73-77, 2001.

LABRUNA, M.B.; PENA, H.F.J.; SOUZA, S.L.P.; PINTER, A.; SILVA, J.C.R.; RAGOZO, L.M.A.; CAMARGO, S.M.. Prevalência de endoparasitas em cães da área urbana do Município de Monte Negro, Rondônia. **Arq. Inst. Biol**., São Paulo, v.73, n.2, p.183-193, abr./jun., 2006.

SANDERS, W. E.; SANDES, C. C. Pathogens poised to flourish at the turn of the centry. **Clinical Microbiology Reviews,** Apr. 10: 220-241, 1997.

SHERDING, R. G. diseases of the colon, rectum and anus, In: TAMS, T.R. **Handbookof small animal gastroenterology.** Philadelphia: WB Saunders, p. 321-370, 2003.

TAMS, T. R. Gastroenterologia de pequenos animais**.** 2 ed. São Paulo: Editora Roca LTDA, 454p. 2005.

VOLINO, W.; MAGALHÃES, A.M.; TOLEDO, F.; BALBI, M. Diagnóstico das colites crônicas em cães (*Canis familiaris)*: revisão. **Clinica Veterinária**, n. 62, p.68-76, 2006.

ZENTEK, J.; HALL, E.J.; GERMAN, A. Morphology and immunopathology of the small and large intestine in dogs with nonspecific dietary sensitivity. **J Nutr**, 132: 1652S-1654S. 2002.

WILLIS, H.H. A simple levitation method for the detection of hookworm ova. **Medical journal of Australia,** v.8, p. 375-376, 1921.

AVALIAÇÃO DA ANALGESIA PROMOVIDA PELO TRAMADOL EM GATAS SUBMETIDAS À OVARIOSSALPINGOHISTERECTOMIA

Valéria Amanda Lima de Freitas[1], José Marques da Costa Júnior[1];, Stefanny Rochelly Klaus Sales Oliveira[1]; Kilder Dantas Filgueira[1]; Fúlvio Aurélio de Morais Freire[1]; Valéria Veras de Paula[1].

[1]Universidade Federal Rural do Semi-Árido, BR 110 – Km 47 Bairro Pres. Costa e Silva, CEP 59.625-900, Mossoró – RN.

RESUMO

Com o objetivo de avaliar a analgesia promovida pelo tramadol em felinos submetidos a procedimento cirúrgico de intensidade dolorosa moderada, foram utilizados 20 felinos (*Felis catus),* fêmeas, provenientes do atendimento do Hospital Veterinário da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA). Os animais foram pré-medicados com acepromazina e a anestesia induzida com propofol. O isofluorano foi utilizado para a manutenção da anestesia. Após a estabilização do paciente, os animais foram distribuídos em dois grupos: grupo I, recebeu a administração de tramadol na dose de 2mg.kg $^{-1}$ e o grupo II, 4 mg . kg $^{-1}$, ambos por via intravenosa. Ao final da cirurgia, a analgesia foi avaliada durante seis horas através da escala analógica visual (VAS) e a escala descritiva de Lascelles. Durante todo o experimento foram avaliados: freqüência cardíaca (FC), freqüência respiratória (*f*), temperatura (T), e pressão arterial sistólica (PAS). Não houve diferença estatística entre os grupos e momentos quanto aos parâmetros FC, *f*, T e PAS. Concluiu-se que o tramadol mostrou-se seguro em controlar a dor pós-operatória de gatas submetidas ovariossalpingohisterectomia sem promover efeitos adversos significativos. O tramadol na dose de 4mg.kg^{-1} demonstrou-se mais eficaz para o controle da dor de intensidade moderada. As escalas de Lascelles e VAS foram consideradas adequadas para avaliar a dor nestes animais.

PALAVRAS-CHAVES: Analgesia, tramadol, dor, gatos.

ABSTRACT

In order to evaluate analgesia promoted by tramadol in cats following the surgical procedure of moderate painful intensity, twenty femalefelines, proceeding from the Veterinary Hospital of Universidade Federal Rural do Semi-Árido were used The animals were premedicated with acepromazine and the anesthesia was induced with intravenous propofol. Isoflurane was used for the maintenace of anesthesia. After the stabilization of the patient, the animals were distributed in two groups: group I, received the administration of tramadol 2mg. kg $^{-1}$ and group II, 4 mg. kg $^{-1}$, both intravenously. To the end of the surgery, the analgesia was evaluated during six hours through the visual analogical scale (VAS) and the descriptive scale of Lascelles. During the experiment, heart rate (HR), respiratory rate (RR), temperature (T), and arterial systolic pressure (PAS) were evaluate. There were no statistical difference between groups and moments considering HR, RR, T

and PAS. It was concluded that Tramadol can be used safely to control pain after ovariohysterectomy in cats without significant adverse efects. Tramadol 4mg.kg^{-1} was more efficient to control pain with moderate intensity. Both scales, Lascelles and VAS were considered adequated to evaluate pain in these animals.
Key-words : Analgesia, tramadol, pain, cats.

INTRODUÇÃO

A avaliação da dor é tarefa bastante difícil, principalmente na clínica veterinária, uma vez que os animais não têm a habilidade de expressar, nem quantificar verbalmente a sensibilidade dolorosa, o que caracteriza a subjetividade da avaliação (GAYNOR, 2001). Neste caso, o Medico Veterinário conta com um grande aliado, o proprietário, para avaliar as alterações comportamentais do animal (WISEMAN et al. 2001). De acordo com Fantoni, Krumenerl JR. e Galego (2000), é crescente, entre os médicos veterinários, a conscientização da necessidade de promover alívio efetivo da dor.

O tramadol possui eficácia similar aos opióides fracos (MASTROCINQUE, 2000). É destituído de muitos dos efeitos colaterais observados em outros opióides de eficácia comparável. Produz analgesia em estágios de dor aguda e crônica pela ação sinérgica entre mecanismos opióides e mediação monoaminérgica (PAPICH, 1997).

Diante do exposto, este trabalho teve como objetivo avaliar a analgesia promovida pelo tramadol em gatas submetidas a procedimento cirúrgico de intensidade dolorosa moderada (ovariossalpingohisterectomia).

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram utilizados 20 felinos (*Felis catus),* fêmeas, com peso e idades variadas, provenientes do atendimento do Hospital Veterinário (HOVET) da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA). Após um jejum sólido de 10 horas e hídrico de 6 horas, receberam como medicação pré-anestésica o cloridrato de acepromazina (0,1mg . kg $^{-1}$) por via intramuscular. Após 20 minutos, a indução anestésica foi realizada com propofol (5,0 mg . kg $^{-1}$) por via intravenosa. Os animais foram intubados com sonda de tamanho apropriado e mantidos através da associação de oxigênio a 100% e isofluorano, em circuito sem reabsorção de CO_2.

Após ocorrer a estabilização do paciente, os animais foram distribuídos em dois grupos: grupo I, o qual recebeu a administração de cloridrato de tramadol na dose de 2mg . kg $^{-1}$ e enquanto que o grupo II, 4 mg . kg $^{-1}$. Se o animal sentisse dor no pós-operatório, era administrada morfina (0,1mg . kg $^{-1}$) por via intramuscular como resgate.

A avaliação pós-anestésica foi realizada durante seis horas, que foram contadas a partir do momento em que se encerrou a cirurgia. Esse tempo foi dividido segundo o seguinte protocolo: - a

cada quinze minutos durante na primeira hora; - a cada trinta minutos até completar duas horas; - a cada hora até que se completou às seis horas, totalizando 10 momentos de avaliação.

Os sinais vitais freqüência cardíaca (FC), freqüência respiratória (*f*), temperatura (T) e pressão arterial sistólica (PAS) foram aferidos.

Para avaliação da dor foram utilizadas duas escalas: Escala de Análise Descritiva proposta por Lascelles et al.(1994) e a Escala Analógica visual (VAS) Fantoni e Mastrocinque (2002) *apud* Lascelles et al. (1994).

Para avaliar as premissas exigidas no tocante à parametricidade dos dados, foi utilizado o teste de Levene, para analisar a homoscedasticidade e Shapiro Wilks, para analisar a normalidade. Os tratamentos que passaram nestes parâmetros exigidos foram testados utilizando-se o teste Anova Two Way para medidas repetidas, com o "*post hoc*" utilizado Student New Keuls (ZAR, 1999). O tratamento "freqüência cardíaca" não pôde ser testado utilizando a análise anterior, desta forma, os momentos analisados (M2, M3, M4, M5, M6, M7, M8, M9, M10 e M11) entre os escores (2mg e 4mg) foram testados utilizando-se o teste "t" de Student. O valor de significância utilizado para as análises foi $p \leq 0,05$.

Para examinar a freqüência de ocorrência (tabela de contingência) dos escores "Lascelle" e "VAS" de acordo com os momentos e as dosagens, foi utilizado a Análise de Correspondência (Técnica exploratória), uma análise multivariada que se baseia na teoria do teste de Qui-quadrado (HAIR, et al., 1998).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dos 20 animais estudados, 10 (50%) necessitaram de medicação resgate. Dos 10 animais, 7 (70%) pertenciam ao grupo I e 3 (30%) ao grupo II. Demonstrando que os animais que receberam $4mg.kg^{-1}$ tiveram uma melhor analgesia. Foi possível observar para a escala de "VAS", de acordo com a Análise de Correspondência, as duas principais dimensões desenvolvidas para esta análise representou quase 93% de inércia. Analisando a disposição dos pontos, pôde-se sugerir que o grupo I teve um acréscimo de escore maior em um período menor quando comparado ao grupo II, estes dados confirmam o que relata Fantoni, Krumenerl JR. e Galego (2000), que o tramadol possui eficácia similar aos opióides fracos, entretanto, em doses eqüipotentes pode ser comparado à morfina.

É válido salientar que em ambas as dosagens ocorreram um pico de escore de dor e posteriormente, este escore diminuiu conforme o tempo (Momento), provavelmente devido à aplicação do resgate, a morfina. O escore na escala de "Lascelles", obteve, relativamente, a mesma dinâmica do escore "VAS", observando-se o grupo II com escore "1" próximo dos momentos iniciais (2, 3, 4, 5, 8, 9, 10 e 11). O grupo I com escores "1 e 2" ocorreu nos momentos 6 e 7, onde

o animal já havia tomado o resgate, enquanto o escore "1" do grupo II esteve mais próximos dos momentos 2, 3, 10 e 11, ou seja, início da avaliação, onde a dose mais baixa ainda estava atuando e no final da avaliação onde alguns animais já haviam tomado o resgate.

Não houve diferença estatística significativa nas freqüências respiratórias entre os grupos I e II. Os resultados obtidos neste estudo entram em consonância com Santos (2006), o qual afirma que alterações como taquipnéia, bradpnéia, fatores desencadeantes do estímulo álgico, ou pela depressão ocasionada pela administração de analgésicos opióides não foram encontrados em animais foram tratados com $1mg.kg^{-1}$ e $4mg.kg^{-1}$.

Com relação à freqüência cardíaca e pressão arterial sistólica, os dois grupos comportaram-se de maneira semelhante, não sendo observado efeito do tempo ou tratamento. Estes resultados entram em acordo com Steagall et al. (2008), onde em um estudo com 8 gatos, utilizando dose de $1mg.kg^{-1}$de tramadol, não verificaram alterações significativas nos valores de pressão arterial. Seguindo esse mesmo raciocínio Pypendop (2007), também em um estudo com 8 gatos utilizando $2mg.kg^{-1}$ não observou alterações nas freqüência cardíaca e pressão arterial.

Em seres humanos, diversos estudos constataram a segurança do tramadol em relação ao sistema cardiovascular, por não apresentar alterações como hipotensão e bradicardia importantes (JAMES et al., 1996).

Com relação à temperatura, os dois grupos comportaram-se de maneira semelhante, não sendo observado efeito de tempo ou tratamento. Salvo o momento M2 (momento imediato ao término da cirurgia), onde ambos os grupos apresentaram um quadro de hipotermia. No estudo utilizou-se como fármaco de manutenção o isofluorano o qual promove vasodilatação e conseqüentemente maior perda de calor. A hipotermia é factível de ocorrer no pós-operatório imediato, é uma alteração típica que resulta da combinação de indução anestésica, sala cirúrgica com baixas temperaturas e fatores relacionados com a extensão da incisão cirúrgica que acarreta perda de calor.

CONCLUSÕES

Concluiu-se que o tramadol mostrou-se seguro em controlar a dor pós-operatória de gatas submetidas ovariossalpingohisterectomia sem promover efeitos adversos significativos.

O tramadol na dose de $4mg.kg^{-1}$ demonstrou-se mais eficaz para o controle da dor de intensidade moderada.

As escalas de Lascelles e VAS foram consideradas adequadas para avaliar a dor nestes animais.

LITERATURA CITADA

FANTONI, D. T.; KRUMENERL JR, J. L.; GALEGO, M. P. Utilização de analgésicos em pequenos animais. **Clinica Veterinária**, São Paulo n.28, p. 23-33, 2000.

GAYNOR, J. S. Pain Management for the Oncology Patient. In: WITHROW, S. J.; MACEWEN, E. G. **Small animal clinical oncology,** W. B. Saunders Company, 2001. p. 219-232.

HAIR, J. F.; TATHAN, R. L.; ANDERSON, R. E.; BLACK, W.; Multivariate data analysis. 5th ed. Prentice-Hall., 1999

HELLYER, P. W. Treatment of pain in dogs and cats. **Journal of American Veterinary Medical Association**, n 2, p. 212-215, 2002.

JAMES, M. F.; HEIJKE, A. S.; GORDON, P. C. Intravenous tramadol vs epidural morphine for posthoractomy pain relief a placebo – controlled double – blind trial. **Anesthesia and analgesia**. v. 83, n.1, p. 87-91, 1996.

MASTROCINQUE, S. **Estudo comparativo entre tramadol e morfina para controle da dor em cadelas portadoras de piometra submetidas a ovariosalpingohistectomia**. 2000. 97 f. Tese (Mestrado em Cirurgia) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, 2000.

PAPICH, M G. Principles of analgesic drugs therapy. **Seminars in Veterinary Medicine and Surgery Small Animal, Veterinary clinics of north America: small animal pratice**, Boston, v. 12, n. 2, p. 80-93, 1997.

PYPENDOP, B. H., ILKIW, J. E. Pharmacokinetics of tramadol, and its metabolite O-desmethyl-tramadol, in cats. **Journal of pharmacology and experimental therapeutics.** Oxford, v. 31, p. 52–59, 2007.

SANTOS, A. C. D. **Estudo dos efeitos analgésicos e das concentrações plasmáticas do tramadol em cadelas submetidas a ovário-salpingo-histerectomia**. 2006. 111. Tese (Mestrado em Ciências) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

P. Steagall, P. Taylor ,J . Brondani , S. Luna, M. Dixon. Antinociceptive effects of tramadol and acepromazine in cats . **Journal of Feline Medicine Surgery**. vol. 10, n 1, p. 24-31, 2008.

WISEMAN, M. L.; NOLAN, A. M.; REID, J.; SCOTT, E. M. Preliminary study on owner-reported behavior changes associated with chornic pain in dogs. **Veterinary Record**, v. 149, p. 423-424, 2001.

ZAR, J. H. **Biostatistical analysis.** 4. ed.: Prentice Hall, 931p. 1998.

Morfologia dos órgãos genitais masculinos do preá (*Galea spixii spixii* Wagler, 1831)

Wanessa Basílio de Menezes[1]; Marcio Nogueira Rodrigues[1]; Valeria Veras de Paula[2]; Carlos Eduardo Bezerra de Moura[3]; José Fernando Gomes de Albuquerque[2]; Moacir Franco de Oliveira [4].

1 - Bolsistas PIBIC/CNPq – Acadêmicos do Curso de Medicina Veterinária – UFERSA, wanessabasilio@ufersa.edu.br, marcio_medvet@yahoo.com.br,

2- Departamento de Ciências Animais – UFERSA, fernando@ufersa.edu.br, valeria@ufersa.edu.br

3- Departamento de Morfologia - UFRN, eduard@ufrn.cb.br

4- Departamento de Ciências Animais – UFERSA, moacir@ufersa.edu.br – Orientador.

RESUMO

Os órgãos genitais masculinos do preá acham-se representados pelos testículos, epidídimos, as glândulas genitais acessórias, representadas pela próstata, vesiculares e bulbouretrais, além do pênis e do saco escrotal. Os testículos são ovóides e situam-se em locais distintos dependendo da atividade reprodutora do animal. O epidídimo apresenta três regiões distintas, a cabeça, o corpo e a cauda. O ducto epididimário encontra-se revestido por epitélio colunar variando de baixo a alto ou pseudo-estratificado. O ducto deferente mostra uma mucosa de epitélio pseudo-estratificado colunar. As glândulas vesiculares correspondem a túbulo longo e tortuoso constituído por um epitélio colunar simples. A próstata acha-se dividida em duas porções laterais, com dois lobos e mucosa revestida por epitélio colunar. As glândulas bulbouretrais são tubulares e constituídas por células secretoras, separadas por trabéculas de tecido conjuntivo frouxo. O pênis é cilíndrico com uma flexura cranial, curvando-o caudalmente. A glande é revestida por um epitélio áspero, queratinizado com espículas superficiais. Os achados descritos para o sistema reprodutor masculino do preá assemelham-se aos descritos para roedores como a cutia, o mocó, principalmente no que se refere à dinâmica testicular, formato do pênis e a presença de espículas presentes na glande.

Palavras-Chaves: *Galea spixii spixii*, Preá, Próstata, Glândulas Bulbouretrais, Pênis, Microscopia.

ABSTRACT

The cavy's masculine genital organs are represented by the testicules, epididymis, the accessory genital glands, represented by the prostate, vesicles and bulbourethrals, besides the penis and the scrotum. The testicules are ovoids and are located in distinct places depending on the reproductive activity of the animal. The Epididymis presents three distinct regions, the head, the body and the

tail. The epididymis duct is coated by columnar epithelium varying from low to high or pseudostratified. The deferent duct shows a mucosa of columnar pseudostratified epithelium. The vesicle glands correspond to long and crooked tubule constituted by a simple columnar epithelium. The prostate is divided in two lateral portions, with two lobules and columnar epithelium coated mucosa. The bulbourethral glands are tubular and are constituted by secretory cells, separate by trabeculae of flabby conjunctive tissue. The penis is cylindrical with a cranial flexure, bending it caudally. The glans is coated by a rough epithelium, keratinized with superficial spicules. The described findings for the cavy's masculine reproductive system resemble the ones described for rodents as the agouti, the rock cavy, mainly as for the testicular dynamics, penis shape and the presence of spicules on the glans.

Keywords: *Galea spixii spixii,* Cavy, Prostate, Bulbourethrals, Penis, Microscopy.

INTRODUÇÃO

Os preás são roedores histricomorfos com atividade reprodutiva e alimentar normalmente condicionada a fatores climáticos e pluviométricos. Fatores que em geral dão certo dinamismo morfofuncional aos elementos que compõem seu aparelho reprodutor, que em roedores normalmente é composto por um órgão copulador típico, um par de testículos, com posição topográfica variável, um par de glândulas vesiculares, um par glândulas bulbouretrais e glândulas ampolares.

Na literatura são comuns artigos referentes ao aparelho reprodutor de roedores. Contudo, não existem relatos acerca deste aparelho em *Galea spixii spixii*, fato que levou-nos a descrevê-lo morfologicamente considerando aspectos macro e microscópicos e também de topografia.

MATERIAL E MÉTODOS

Para as análises macroscópicas e microscópicas foram utilizados dez animais obtidos no Centro de Multiplicação de Animais Silvestres – CEMAS/UFERSA, licenciado junto ao IBAMA como criadouro cientifico (Registro 14.492.004).

Após descongelamento, os animais eram fixados com solução aquosa de paraformaldeído a 4% e em seguida incisados para análise macroscópica das estruturas que compunham o aparelho reprodutor masculino do preá. Já para as análises microscópicas, fragmentos com cerca de 1 cm dos componentes do aparelho reprodutor, eram coletados e fixados em solução de paraformaldeído ou em solução de Bouin, por 48 horas. Em seguida o material era submetido à metodologia de laboratório de histologia recomendada por Behmer, Tolosa e Freitas Neto (1976), Berçak e Paulete

(1976), sendo as lâminas submetidas coloração por hematoxilina-eosina (HE), e analisadas em microscópio de campo claro Olympus BX – 60.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os órgãos genitais masculinos do preá correspondem aos testículos, epidídimos, as glândulas genitais acessórias, representadas pela próstata, vesiculares, bulbouretrais e além do pênis e do saco genital, o qual é composto pelo escroto e prepúcio.

Os órgãos genitais de roedores, caviomorfos estão sempre representados por um par de testículos, as vias espermáticas, as glândulas genitais acessórias, pênis e escroto. No porquinho-da-índia, no entanto, Cooper e Schiller (1975), acrescentam a existência de glândulas caudais e em cutias Menezes (2001), além destas já referenciadas cita presença das glândulas prepuciais, a exemplo do que cita Ojasti (1973) em capivaras.

Os testículos são ovóides e podem ser encontrados no canal inguinal, na cavidade abdominal, ou mesmo em posição inguinal, em um escroto bem delimitado. Observa-se no mesmo uma extremidade capitada, uma margem epididimária e uma extremidade caudada, uma margem livre e as superfícies dorsal e ventral. Suprindo e sustentando os testículos, observa-se o funículo espermático, com grande quantidade de tecido adiposo envolvendo a artéria testicular e o plexo pampiniforme.

Em função de adaptações fisiológicas reprodutivas, em roedores, os testículos podem apresentar-se deslocados do saco escrotal. Greene (1963), Matamoros (1981) e Artoni *et al*. (2000), em estudos com pacas observaram, a exemplo, dos resultados obtidos para cutias, que os testículos não permanecem todo o tempo no saco escrotal, podendo ser encontrado no canal inguinal ou mesmo na cavidade abdominal. Esse dinamismo estaria associado a ocorrência de atividade reprodutiva ou não por parte do macho.

Incisada a região do saco genital, observa-se, internamente, o pênis dividindo o escroto em duas bolsas bem distintas. À incisão da parede do escroto nota-se as seguintes camadas: pele (epiderme e derme), túnica dartos (hipoderme), fácia espermática, músculo cremáster e lâmina parietal da túnica vaginal. A fácia espermática apresenta três camadas, uma oriunda da fácia do músculo cutâneo, outra do músculo oblíquo externo e outra do músculo oblíquo interno do abdômen.

A exemplo do que ocorre em outros mamíferos (OJASTI, 1973) e (HOFFER e GREENBERG, 1978) o epidídimo apresenta três regiões distintas, a cabeça, o corpo e a cauda.

O mesmo resulta do enovelamento dos túbulos eferentes, enclausurado em uma cápsula, constituindo o ducto epididimário que a medida em que se desloca segue formando as regiões do epidídimo. Seu diâmetro aumenta gradativamente até a região da cauda do epidídimo.

Em camundongos, Cook (1965), descreve que o epidídimo possui uma porção discretamente dilatada, correspondente à cabeça do epidídimo, ligada a extremidade capitada do testículo pelos túbulos eferentes. Em cutias Menezes (2001), descreve que essa região é envolva por tecido adiposo que cobre totalmente a extremidade capitada do testículo, do mesmo modo que afirma (GRIFFITH e FARRIS, 1942 e OLDS e OLDS, 1979), em estudos com camundongo.

Emergindo da margem medial da cauda do epidídimo, no preá, observa-se o ducto deferente. Este ducto segue medialmente em direção à bexiga urinária, cruza ventralmente o ureter, e segue em paralelo aos ductos das glândulas vesiculares, penetrando na uretra, no colículo seminal, junto com o ducto da glândula vesicular, formando o ducto ejaculatório. É um órgão tubular que aumenta seu diâmetro à medida que se aproxima da uretra, onde forma uma dilatação bem evidente, denominada de ampola do ducto deferente. Tais descrições assemelham-se as de (HAMILTON e COOPER, 1978 e KENNEDY e HEIDGER JR., 1979), em ratos, onde ducto deferente desemboca no colículo seminal, na uretra, juntamente com o ducto das glândulas vesiculares, formando o ducto ejaculatório, mas difere das considerações feitas por (MARTINEZ et al., 1994), onde o ducto deferente abre-se separadamente do ducto da glândula vesicular e consequentemente não forma um ducto ejaculatório.

O pênis mostra-se cilíndrico com uma flexura cranial, curvando-o caudalmente, ou seja, em repouso o pênis assume uma forma de “U” deitado. Está suspenso pelo ligamento suspensor do pênis em forma de “V”. Apresenta a raiz, o corpo e a glande. A glande encontra-se revestida por um epitélio áspero, queratinizado, com fileiras longitudinais de espículas voltadas caudalmente na face dorsal e espículas isoladas, distribuídas por toda a superfície ventral. Notam-se duas lâminas longitudinais, lateralmente, com bordas serrilhadas em sentido caudal.

Estudos relativos ao pênis de roedores foram desenvolvidos (HEBEL e STROMBERG 1986 e CAVALCANTE FILHO *et al.,* 1996), descreve que o pênis, a exemplo do definido para preás, quando em repouso tem formato de “U” deitado. Weir (1974), afirma que em roedores histricomorfos este teria flexura em forma de “S”, contrariando com os achados para preás.

Quanto a existência de espículas penianas na glande do pênis, verifica-se na literatura, que no grupo ao qual pertence o preá é comum a presença dessa estrutura, fato descrito por (Junqueira e Martins, 1947; ANGULO e ALVAREZ, 1948).

Quanto às glândulas genitais acessórias, o preá, apresenta, um par de glândulas vesiculares, ampolas do ducto deferente, próstata e glândulas bulbouretrais. Cada glândula vesicular apresenta-

se como um único túbulo longo, tortuoso, com dobras sustentadas por uma prega de peritônio contendo vasos e nervos. Microscopicamente apresentam-se como um único túbulo longo, tortuoso, com dobras sustentadas por uma prega de peritônio contendo vasos e nervos. Na mesma evidencia-se um epitélio do tipo colunar simples.

A próstata do preá esta situada na cavidade pélvica, estendendo-se desde a entrada da pelve e acompanham lateralmente a uretra pélvica em toda a sua extensão. Está dividida em duas porções laterais, cada uma com dois lobos, um dorsal e outro ventral, formados por ramificações digitiformes, bastante convolutas e com sua mucosa revestida por epitélio colunar.

As glândulas bulbouretrais apresentam formato de vírgula, localizadas lateralmente ao reto, na região mais caudal da cavidade pélvica, em íntima relação com o ísquio. Desembocam por meio de um único ducto no limite de transição da uretra pélvica para a peniana. Seu parênquima é constituído por células secretoras, pouco coradas e cada túbulo glandular encontra-se separado trabéculas de tecido conjuntivo frouxo.

As glândulas acessórias nos roedores variam quanto a sua morfologia e localização. Algumas delas podem até mesmo estarem ausentes. Na literatura citada acerca dessas glândulas verificou- se que corroboram com os achados para o preás os trabalhos desenvolvidos por Hebel e Stromberg (1986), Amiya e Maiti (1982), Barone *et al*., (1973), Gude *et al*., (1982) , quanto as glândulas vesiculares e próstatas, mas diferem dos achados de Mirand e Schadle (1953) e Cooper e Schiller (1975), que afirma que as mesmas assemelham-se a um caroço de feijão e são ovais, no porquinho-da-índia, respectivamente. Os órgãos genitais masculinos do preá apresentam características morfológicas similares aos de roedores como a cutia, paca e porquinho-da-índia; O fato dos testículos de preás poderem ser encontrado em locais topograficamente distintos sugere que estudos sejam realizados com o intuito de verificar que fatores reprodutivos poderiam estar condicionando esse deslocamento; Novos estudos devem ser desenvolvidos com o intuito de complementar aspectos ainda não definidos sobre os órgãos genitais masculinos do preá, sobretudo aqueles referentes a vascularização.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

AMIYA, P. S. H.; MAITI, B. R. Quantitative studies of the acessory reproductive organs of the male bandicoot rat – A common rodent pest. **Anatomischer Anzeiger**, v. 151, n. 5, p. 483-495, 1982.

ANGULO, J. J.; ALVAREZ, M. T. The genital tract of the male conga hutia, *Capromys pilorides* (say). **Journal Mammalogy**, v. 29, n. 3, p. 277-285, 1948.

ARTONI, S. M. B.; MACHADO, M. R. F.; ORSI, A. M.; CRUZ, C.; ARAUJO, M. L. Aspecto macro e microscópicos do testículo de paca (*Cuniculus paca*) (*Agouti paca* l. 1766). **Brazilian Journal Morphological Sciences**, v. 17, p. 104-105, 2000. Suplemento.

BARONE, R.; PAVAUX, C.; BLIN, P. C.; CUQ, P. Atlas d'anatomie du lapin. Paris: Masson, 1973. 219 p.

BEHMER, O. A.; TOLOSA, E. M. C.; FREITAS NETO, A. G. **Manual de técnicas para histologia normal e patológica**. São Paulo: EDATR, 1976.

BERÇAK, W.; PAULETE, J. **Técnicas de citologia e histologia**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1976, v. 1 e 2.

CAVALCANTE FILHO, M. F.; CARVALHO, M. A. M; MIGLINO, M. A. Estudo morfológico do pênis da cutia (*Dasyprocta aguti*) In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ANATOMIA, 17., 1996, Fortaleza, CE. **Anais** ... p. 94.

COOK, M. J. **The anatomy of the laboratory mouse**. London: Academic Press. 1965. 143 p.

COOPER, G.; SCHILLER, A. L. **Anatomy of the guinea pig.** Cambridge, Mass: Harvard University Press, 1975. 417 p.

GREENE, E. C. **Anatomy of the rat**. Philadelphia: American Philosophical Sciety, 1963. v. 1, 370 p.

GRIFFITH, J. Q.; FARRIS, E. J. **The rat in laboratory investigation**. 1 ed. Philadelphia: J. B. Lippincott, p. 32-34, 1942.

GUDE, W. D.; COSGROVE, G.E.; HIRSCH, G. P. **Histological atlas of the laboratory m**ouse. New York: Plenum Press, p. 70-79, 1982.

HAMILTON, D. W.; COOPER, T. G. Gross and histological variations along the length of the rat vas deferens. **The Anatomical Record**, v. 190, n. 4, p. 795-810, 1978.

HEBEL, R.; STROMBERG, M. V. **Anatomy and embryology of the laboratory rat**. Wörthesee: BioMed Verlag, 1986. 270 p.

HOFFER, A. P.; GREENBERG, J. The structure of the epididymis, efferent ductules and ductus deferents of yhe guinea pig: A light microscopia study. The Anatomical Record, v. 190, n. 3. p. 659-678, 1978

JUNQUEIRA, L. C. U.; MARTINS, E. O. **Atlas de anatomia microscópica do rato**. São Paulo: Tipografia Rossolillo, 1947. 142 p.

KENNEDYY, S.; HEIDGER JR., pp. M. Fine structural studies of the rat vas deferents. **The Anatomical Record**, v. 194, n. 1. p. 159-180, 1979

MARTINEZ, F. E.; MARTINEZ, M.; GARCIA, P. J. Anatomia e histologia do ducto deferente da chinchila (*Chinchila laniger*), **Revista Brasileira de Ciência Morfológica**, v. 11, n. 2, p. 184-188, 1994.

MATAMOROS, Y. Anatomia e Histologia del sistema reproductor del tepezcuinte (*Cunicullus paca*). **Revista de Biologia Tropical**, v. 29, n.1, p. 155-164, 1981.

MENEZES, D. J. A. de. **Morfologia dos órgãos genitais masculinos da cutia (Dasyprocta aguti Linnaeus, 1766)**. 2001. 169 f. Dissertação (Mestrado em Anatomia dos Animais Domésticos) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo; 2001.

MIRAND, E.; SHADLE, A. Gross anatomy of the male reproductive system of the porcupine. **Journal of Mammology**, v. 34, n. 2, p. 210-220, 1953.

OJASTI, J. **Estudio biológico del chigüira o capybara**. Caracas: Ediciones del Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuárias. 1973. 275 p.

OLDS, R. J.; OLDS, J. R. **A colour atlas of the rat: dissection guide**. London: Wolfe Medical, 1979. 112 p.

WEIR, B. J. Reprodutive characterstics of Hystricomorfh rodents. **Symp. Zool. Soc. London,** London, n. 34, p. 265-446, 1974.

Estudo Sazonal da Fauna Calliphoridae Causadores de Miíases em Animais de Produção no Município de Mossoró-RN.

Zuliete Aliona Araújo de Souza Fonseca[2]; Ana Carla Diógenes Suassuna Bezerra[1]; Silvia Maria Mendes Ahid[1]
1.Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA)-Departamento de Ciência Animal, Laboratório de Parasitologia Animal, RN, Km 47 BR 110, Costa e Silva, Mossoró-RN, CEP59.625-900, aliona@bol.com.br .
2.Aluna da graduação de medicina veterinária da UFERSA, Bolsista de iniciação científica-PICI 2007-2008.

RESUMO

Os dípteros Calliphoridos são moscas caliptradas de tamanho médio a grande, apresentando corpo de coloração escura com reflexos metálicos azulados, violáceos, esverdeados e cúpreos. A prevalência desses dípteros em relação a outras espécies de moscas aumenta os riscos para a saúde pública, pois além de ser vetores de patógenos, suas larvas provocam lesões em mucosas, orifícios e cavidades do organismo causadas pela invasão de suas larvas, sendo encontrados em ambientes urbanos e rurais. O presente estudo teve por objetivo estudar a fauna e prevalência sazonal de dípteros Calliphoridae causador de miíases no município de Mossoró. O levantamento foi desenvolvido de agosto 2007 a junho de 2008, As capturas foram realizadas mensalmente durante 3 dias consecutivos, nos quais as variáveis ambientais como temperatura e umidade relativa do ar foram verificadas. A captura dos espécimes foi feita com o auxilio de armadilhas de polietileno escurecidas, contendo iscas atrativas de frango, vísceras de peixe e camarão. Para cada isca atrativa foram promovidas três repetições mensais segundo exposição do estado natural de putrefação nos tempos de 24, 48 e 72 horas. Diariamente de cada armadilha as moscas atraídas eram retiradas e identificadas, e enviada ao Laboratório de Parasitologia Animal da UFERSA. O estudo evidenciou que a VC mostrou em ambiente peridomiciliar e extradomiciliar 50,92% de atratividade, no entanto a a VP com 29,08% e a VF com 20% de atratividade. Independente do tipo de isca ou do ambiente, a família de maior freqüência foi a M*uscidae* (64,23%), seguida pelas famílias *Fanniidae* (16,04 %), *Sarcophagidae* (15,45%) e *Calliphoridae* (4,28%). A maior freqüência de dípteros foi registrada de fevereiro a maio, período que compreende a época chuvosa.

Palavras-chave: dípteros, miíases,moscas.

ABSTRACT

The diptera Calliphoa are flies of medium size to big, presenting body of dark coloration with bluish metallic reflexes, violet, greenish. The prevalence of dipterous in relationship to other species of flies increases the risks for the public health, because besides being diseases transmitter, your larvae cause lesions in mucous membranes, holes and cavities of the organism caused by larvae invasion, which found in urban and rural environment. The purpose of this study was to study the fauna and seasonal prevalence of dipterous Calliphoridae myiasis agent into Mossoró city. The rising was developed from August 2007 to June 2008. The captures were accomplished monthly for 3 consecutive days, which the environmental variables as temperature and relative humidity of the air were verified. The capture of the specimens was made with aid of traps of darkish polyethylene, containing attractive baits of chicken visceral, fish visceral and shrimp visceral. For each attractive bait three repetitions were promoted monthly second exhibition of the natural state of rotting in the times of 24, 48 and 72 hours. Daily of each trap the flies attracted were removed and identified, and taken to the Laboratory of Animal

parasitology of UFERSA. The study evidenced that SV showed in environment home and outdoor environment 50.92% of attractiveness, followed by FV with 29.08% and CV with 20% of attractiveness. Independent of the bait type or of the environment, the family of larger frequency was Muscidae (64.23%), followed by families Fanniidae (16.04%), Sarcophagidae (15.45%) and Calliphoridae (4.28%). The largest dipterous frequency was registered from February to May, period that understands the rainy time

Keywords: diptera**,** myiasis, flies.

INTRODUÇÃO

Os dípteros pertencem a um dos quatro maiores grupos de organismos vivos, existindo mais moscas do que vertebrados. Aproximadamente 120.000 espécies de dípteros são conhecidas, e estima-se que existam mais de um milhão de espécies viventes (THADEI, 2008).

Os membros de ordem Díptera estão agrupados em duas subordens: Nematocera e Brachycera, onde esta ultima subdivide-se na infra-ordem Cyclorrhapha que incluem as moscas propriamente ditas (MARCONDES, 2001).

Os dípteros Cyclorrhapha possuem grande importância sob o ponto de vista biológico e médico-veterinário, pois são polinizadores e decompositores de matéria orgânica. Do ponto de vista médico-veterinário a importância está relacionada com o sinantropismo, visitando dejetos e carcaças, veiculando patógenos e como agentes causadores de miíase cutânea (NEVES et al, 2000).

Diversas espécies de moscas são capazes de veicular patógenos aos homens e animais (CHOW, 1940), por explorarem substâncias e resíduos orgânicos produzidos pela ação humana e animal, especialmente fezes, assim como resíduos vegetais (MONTEIRO, 1995). As larvas de determinadas espécies, podem parasita o homem e outros vertebrados provocando miíases (GUIMARÃES et al., 1983). Os calliphorídeos também provocam uma zoodermatose caracterizada por lesões em mucosas, orifícios e cavidades naturais do organismo, causadas pela invasão de suas larvas (VERORESI, 1996). Além disso, eles constituem um problema de saúde pública em várias partes do mundo, invadindo residências e locais de trabalho e tornando-se um incomodo para a população (LOMÔNACO, 1995)

Faz-se de grande importância a avaliação das diferentes faunas de dípteros e das diversas condições climáticas, exemplo da região semi-árida de Mossoró, uma vez que os estudos nessa área são insipientes e que estes se encontram disseminadas em outros estados, aliado ao fato de representarem riscos à saúde de homens e animais.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado em unidades rurais do território Assu-Mossoró, Rio Grande do Norte, em diversas localidades, no período de julho de 2007 a junho de 2008. As capturas foram realizadas mensalmente durante três dias consecutivos, em ambiente antrópico. Os dípteros atraídos foram coletados e mantidos vivos até o Laboratório de Parasitologia Animal da Universidade Federal Rural do Semi-Árido para a identificação taxonômica.

A captura foi realizada com a auxilio de armadilhas construídas a partir de recipientes transparentes de polietileno, escurecidos com tinta spray preta, e em sua base foi feitas aberturas de aproximadamente 1 cm^2, a fim de permitir a entrada dos dípteros atraídos pela isca. No seu bordo um cone foi adaptado e fixado saco plástico transparente permanecendo desta forma até sua troca no dia seguinte, foram colocadas a 1,5 metros do solo e distante entre si 6 metros, permanecendo suspensas durante todo o tempo de observação.

Foram utilizados três tipos de vísceras como iscas atrativas: frango (VF) peixe (VP), e camarão(VC). Em quantidades de 100g para cada isca. As iscas em estado de putrefação foram expostas por um tempo total de 72 horas, a cada 24 horas as moscas eram coletadas e conservadas em álcool a 70%. Todo material coletado foi processado no Laboratório de Parasitologia Animal-UFERSA.

Os espécimes foram identificados através de microscópio esterioscopio e a identificação realizada com o auxilio de Chaves dicotômicas especificas para Dípteras caliptradas e as espécies não descritas foram encaminhadas ao Laboratório de Dípteros do Departamento de Biologia da Fundação Oswaldo Cruz, Manguinhos-RJ.

A prevalência foi calculada segundo Bush et al (1997), que define prevalência de infestação como sendo o número de dípteros capturados com determinada isca dividido pelo número total de dípteros capturados x 100, com o valor dado em porcentagem.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante um período de 10 meses (Agosto de 2007 a Maio de 2008) de trabalho, foram capturados 2.706 dípteros pertencentes a cinco espécies distintas (Tabela 1) e distribuídos nas famílias Muscidae, Calliphoridae, Sarcophagidae, Fanniidae.

Tabela 1 - Freqüência de dípteros capturados no período de 2007/2008.

Famílias	**Espécies**	**N; P**
Muscidae	*	1738; 64,23
Calliphoridae	*Chrysomya albiceps*	34;1,26
	C. megacephala	61; 2,25
	Cochliomyia macellaria	06; 0,22
	Phaenicia sericata	03; 0,11
	P. eximia	12; 0,44
Sarcophagidae	*Sarcophaga sp*	418; 15,45
Fanniidae	*	434; 16,04

N= número; P= freqüência em %;* = espécies não identificadas.

A família muscidae foi a mais prevalente com 64,23% do total capturado. Segundo Costacurta et al. (2005) os Muscidae são encontrados em todas as regiões biogeográficas do mundo. Na família Calliphoridae, a *Chrysomya megacephala* (Fabricius, 1794) foi a mais prevalente com 2,25% do total de dípteros coletados e 52,59% dos calliphorideos capturados, sendo a maior coleta no período chuvoso, semelhante ao estudo feito por D`Almeida e Almeida (1998) que encontrou 2,55% de prevalência em áreas urbanas. Segundo D'almeida (2007) a prevalência da C. *megacephala* sobre os Calliphorideos foi de 50,55%, sendo mais freqüente nos meses de março a fevereiro. A segunda espécie de maior freqüência foi a *C. albiceps* (Wiedemann, 1819) com 1,26% das calliphoridaes capturados. Segundo D`Almeida & Lopes (1983),a disseminação da *C.albiceps* pelo pais pode esta associado ao hábito predador de suas larvas.

A *C. macellaria* (Fabricius, 1775) apresentou-se com 0,22% da população capturada. Devido ao habito necrófago das larvas, essas moscas geralmente se encontra associada a carcaças, juntamente com outras espécies de Calliphorídae, Sarcophagidae e Muscidae (GOMES et al., 2000). As demais famílias mencionadas na tabela 1 não tiveram seus representantes identificados até espécie, porém a família Fanniidae com 16,04% da captura total, foi mais preponderante do que a Sarcophagidae com 15,45% do total capturado.

Dentre as iscas utilizadas, a que teve maior atratividade, durante o experimento, foi à isca de camarão (50,92%), seguida da isca de peixe (29,08%) e a de menor atratividade foi a de frango (20%). Em estudo realizado no Rio de Janeiro a isca de peixe foi a mais atrativa para a coleta de adulto, seguida pela isca de camarão, segundo estado de putrefação(D`ALMEIDA e ALMEIDA, 1998).

Dípteros foram observados durante todo ano, porém durante os meses de janeiro a junho de 2008 a captura de dípteros foi mais significativa com 1545 espécimes capturados, esse fenômeno deve ter decorrido pelo aumento do volume de precipitação e umidade relativa e pela diminuição da

temperatura. Os menores índices de captura foram observados durante os meses de julho a dezembro de 2007 onde foram capturados 1161 exemplares, período esse que corresponde à época seca (Tabela 2).

Tabela 2. Freqüência de dípteros capturados durante o período chuvoso (janeiro a maio) e período seco (agosto a dezembro).

Iscas / Período	**Seco**	**Chuvoso**
	N; P	**N; P**
Vísceras de Camarão	518; 37,59	860; 62,41
Vísceras de Peixe	348; 44,22	439; 55,78
Vísceras de Frango	295; 54,53	246; 45,47
Total:	**1161; 100**	**1545; 100**

N= número de dípteros capturados, P= prevalência em %.

A população de dípteros atraídos foi analisada associada à temperatura, umidade relativa e precipitação, para verificação da prevalência de acordo com os períodos chuvosos e secos (Figura 1).

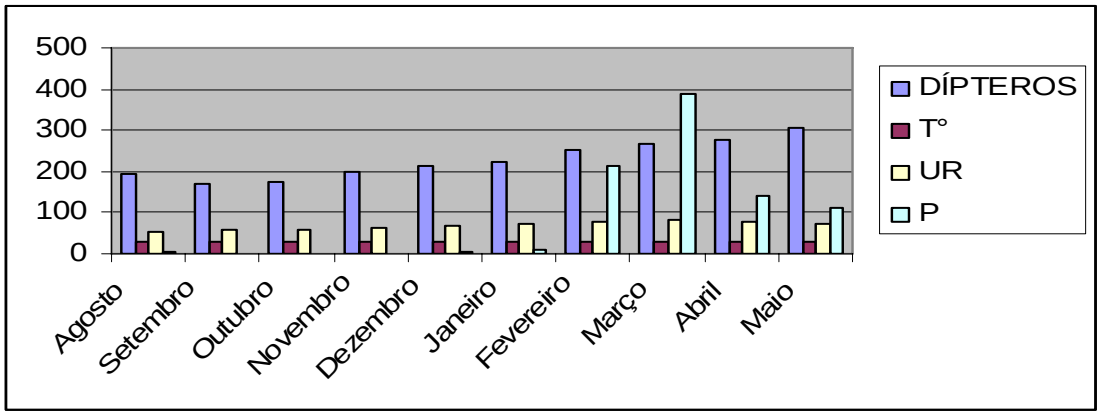


Figura 1 – Flutuação de dípteros caliptrados no território Assú-Mossoró entre julho de 2007 a junho de 2008 e os fatores abióticos umidade relativa (UR), precipitação pluvial (mm) e temperatura média (TC).

Ao longo dos doze meses de coleta, houve uma variação mensal no numero de dípteros capturados, tendo ocorrido o maior número nos meses de fevereiro a maio, e os menores números, em setembro e outubro. A maior freqüência de dípteros foi registrada nos intervalos de temperatura média mensal entre 27,0°C a 27,9°C.

LITERATURA CITADA

BUSH, A.O. et al. Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis et al. Revisited. **Journal of Parasitology**, Cambridge, n. 83, p. 575-583, 1997.

CHOW, C.Y. The common blue bottle fly *Chrysomya megacephala* as a carrier of pathogenenic bacteria in Peining China. **Clínica Médica.** v.57, p.145-153, 1940.

COSTACURTA, N. C.; MARINONE, R.C.; CARVALHO, C.J.B. Fauna de muscidae (díptera) em três localidades do estado do Paraná, Brasil, capturada por armadilhas malaise. **Revista Brasileira de Entomologia,** v.47, n.3, p.389-397, 2005.

D'ALMEIDA, J.M.; LOPES, H.S. Sinantropia de dípteros muscoide (calliphoridae) no Estado do Rio de Janeiro. **Arquivo da universidade federal rural do Rio de Janeiro**. v.6, n.1, p.39-48, 1983.

D`ALMEIDA, J.M.; ALMEIDA, J.R. Nichos Tróficos em Dípteros Caliptrados, no Rio de Janeiro, RJ. **Revista Brasileira de Biologia.** v.58, n.4, p.563-570, 1998.

D`ALMEIDA, J.M.;FRAGA, M.B. Efeito De Diferentes Iscas Na Atração De Califorídeos (Díptera) No Campus Do Calonguinho, Universidade Federal Fluminense, Niterói, Rj, Brasil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**. v.16, n.4, p.199-204, 2007.

GOMES, A.; KOLLER, W.W.; BARROS, A.T.M. Sazonalidade da mosca-varejeira, *Cochliomya macellaria* (díptera: calliphoridae), na região dos cerrados, Campo Grande, MG. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária.** v. 9, n.2, p.125-128, 2000.

GUIMARÃES, J.H.; PAPAVERO, N.; PRADO, A.P. As miíases na Região Neotropical: identificação, biologia, bibliografia. **Revista Brasileira de Zoologia.** v.1, p.239-416, 1983.

LOMÔNACO, C.; ALMEIDA, J.R.D. Muscoid Díptera community structure of Jacarepaguá sand dunes, Rio de Janeiro, Brazil. **Revista Brasileira Entomologia.** v.39, p.891-896, 1995.

MARCONDES, C.B. Entomologia Médica e Veterinária. São Paulo: Atheneu. p.125-156, 2001.

MONTEIRO, R.M. Microhimenóptero (Insecta: Hymenoptera) parasitóide e insetos predadores de moscas sinantrópica (Insecta: Díptera) na Granja Capuavinha, Monte-Mor, SP**. Campinas: UNICAMP**, p.99, 1995.

NEVES, D. P. et al. Parasitologia Humana. 10 ed. São Paulo: **Atheneu**. p.343-354, 2000.

THADEI, C.L. Miíase ou Bicheira**.** Disponível em http://www.saudeanimal.com.br acesso em 22 de maio de 2008.

VERONESI, R.; FOCACCIA, R. Tratado de Infectologia. São Paulo:Atheneu, p.1472-1473, 1996.