UNIVERSIDADE FEDERAL
UFERSA
RURAL DO SEMI-ÁRIDO

CNPq
Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

PROGRAMA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFERSA/CNPq

- Comitê Externo
- Comitê Interno
- Bolsistas e Orientadores
- Resumos
- Revisores

- Página do PIBIC/CNPq
- Processo de Seleção e Avaliação do PIBIC
- Página da Iniciação Científica da UFERSA
- Página da PRPPG
- Revista Caatinga
- Revista Acta Veterinaria Brasilica

MOSSORÓ-RN

Para visualizar os arquivos é necessário ter o Adobe Instalado. Caso não possua clique na figura ao lado.

Get Adobe Reader

SAÍR

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRO-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

REVISORES

Adriano Henrique do Nascimento Rangel
Alexandre Íris Leite
Alex Martins Varela de Arruda
Érika Valente de Medeiros
Eudes de Almeida Cardoso
Francisco Cláudio Lopes de Freitas
Glauber Henrique de Sousa Nunes
Gustavo Henrique Gonzaga da Silva
Indalécio Dutra
José Domingues Fontenele Neto
José Francismar de Medeiros
José Torres Filho
Leilson Costa Grangeiro
Luiz Augusto Vieira Cordeiro
Maria Clarete Cardoso Ribeiro
Maria de Zuleide de Negreiros
Miguel Ferreira Neto
Salvador Barros Torres
Sidnei Miyoshi Sakamoto

COMITÊ INTERNO DE INICIAÇÃO CIENTIFICA

Leilson Costa Grangeiro

Maria Zuleide de Negreiros

Alex Martins Varela de Arruda

Luiz Augusto Vieira Cordeiro

Milton Morais Xavier Júnior

COMITÊ EXTERNO DE AVALIAÇÃO

Antônia Sherlanea Chaves Veras, UFRPE
Clístenes Williams Araújo do Nascimento, UFRPE

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRO-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

XIII SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

1. REAÇÃO DE GENÓTIPOS COMERCIAIS E INTRODUÇÕES DE MELANCIA A *PRATYLENCHUS COFFEAE* Kamila Câmara Correia, Hugo Agripino de Medeiros, Gustavo Rubens de Castro Torres, Rui Sales Júnior

2. CRESCIMENTO DA CULTIVAR DE MELANCIA MICKYLEE IRRIGADA COM ÁGUA DE DIFERENTES NÍVEIS DE SALINIDADE Halen Vieira de Queiroz Tomaz, Francisco de Queiroz Porto Filho, Vladimir Batista Figueiredo, Halan Vieira de Queiroz Tomaz, Ronialison Fernandes Queiroz.

3. FERTIRRIGAÇÃO NITROGENADA E POTÁSSICA NA CULTURA DA MELANCIA: ANÁLISE DE CRESCIMENTO Rafaella Rayane Macedo de Lucena, Leilson Costa Grangeiro, Maria Zuleide de Negreiros, José Francismar de Medeiros

4. ACÚMULO DE NUTRIENTES PELA CULTIVAR DE MELANCIA MICKYLEE Ozail Jácome de Lima Júnior, Maria Zuleide de Negreiros, Leilson Costa Grangeiro, José Francismar de Medeiros, Laerte Bezerra de Amorim

5. EFICIÊNCIA DA FERTIRRIGAÇÃO NITROGENADA E POTÁSSICA NA CULTURA DA MELANCIA MICKYLEE IRRIGADA. Laerte Bezerra de Amorim, José Francismar de Medeiros, Maria Zuleide de Negreiros, Ozail Jácome de Lima Júnior, Francisco de Assis de Oliveira

6. CARACTERÍSTICAS DE QUALIDADE DA MELANCIA CV. MICKYLEE IRRIGADA COM DIFERENTES NÍVEIS DE SALINIDADE Ronialison Fernandes Queiroz, Edna Maria Mendes Aroucha, Glauber Henrique de Sousa Nunes, Halan Vieira de Queiroz Tomaz, Halen Vieira de Queiroz Tomaz

7. COEFICIENTE DE CULTURA DA MELANCIA USANDO LISÍMETRO DE PESAGEM E DIFERENTES MÉTODOS DE ESTIMATIVA DA ETo Welka Preston Leite Batista da Costa, José Espínola Sobrinho, José Francismar de Medeiros

8. ANÁLISE GENÉTICA DE UM CRUZAMENTO DIALÉLICO DE CULTIVARES DE MELOEIRO Talita Barbosa Abreu, Glauber Henrique de Sousa Nunes, Anne Katherine de Araújo Barros, Manoel Abílio de Queiroz

9.DESEMPENHO DE HÍBRIDOS DE MELÃO NO MUNICÍPIO DE BARAÚNA Isaias Porfírio Guimarães, Glauber Henrique de Sousa Nunes, José Robson da Silva, Jorge Torres Filho

10. INFLUÊNCIA DO ESTÁDIO DE MATURAÇÃO DAS SEMENTES NA GERMINAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE PLÂNTULAS DE MELÃO Clarisse Pereira Benedito, Maria Clarete Cardoso Ribeiro, Alexandre Almeida Costa, Glauter Lima Oliveira, Tenesse e Andrade Nunes

11. EFEITO DA APLICAÇÃO DE DOSES DE BORO VIA FOLIAR NA CULTURA DO MELÃO Agenor Bezerra de Almeida Júnior, Gustavo Pereira Duda, José Alexsandro Guimarães Lima, Alessandra Monteiro Salviano Mendes

12. BALANÇO HÍDRICO DO MELÃO GÁLIA FERTIRRIGADO COM DIFERENTES DOSES DE NUTRIENTES E LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO Carlos José Gonçalves de Souza Lima, José Francismar de Medeiros, Francisco de Assis de Oliveira, Mychelle Karla Teixeira de Oliveira, Laerte Bezerra de Amorim

13. EFEITO DA UNIFORMIDADE DOS SISTEMAS DE IRRIGAÇÃO NA PRODUTIVIDADE DA CULTURA DA BANANEIRA NO DISTRITO IRRIGADO BAIXO – ASSÚ José Audjam Bezerra de Souza, Francisco Sólon Dantas Neto, José Espínola Sobrinho, José Arimatéa de Matos, Rafael da Costa Ferreira

14. OTIMIZAÇÃO DO USO DE RECURSOS HÍDRICOS EM ÁREAS IRRIGADAS NO DISTRITO IRRIGADO BAIXO ASSÚ (DIBA)
Esdras de Oliveira França Júnior, José de Arimatea de Matos, José Francismar de Medeiros

15. EFICIÊNCIA DA FERTIRRIGAÇÃO NITROGENADA E POTÁSSICA NO MELÃO TIPO GÁLIA COM DIFERENTES LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO Francisco de Assis de Oliveira, José Francismar de Medeiros, Carlos José Gonçalves de Silva Lima, Mychelle Karla Teixeira de Oliveira, Laerte Bezerra Amorim

16. EFEITO DE DOSES DE ZINCO NA PRODUTIVIDADE E COMPOSIÇÃO MINERAL DO MELÃO José Alexsandro Guimarães Lima, Gustavo Pereira Duda, Alessandra Monteiro Salviano Mendes, Agenor Bezerra de Almeida Júnior

17. QUALIDADE PÓS-COLHEITA DE FRUTOS DE MELOEIRO SUBMETIDO A EXCESSO DE UMIDADE Rommel Caldas Leonardo de Medeiros, Joaquim Amaro Filho, Jaedson Claudio Anunciato Mota

18. VOLUME MOLHADO DE SOLO CULTIVADO COM MELÃO IRRIGADO POR GOTEJAMENTO SOB DIFERENTES PREPAROS DO SOLO Pedro Róbinson Fernandes de Medeiros, Neyton de Oliveira Miranda, Sérgio Luiz A. Levien, José Francismar de Medeiros

19. QUALIDADE DE FRUTOS DE MELOEIRO SUBMETIDO AO DÉFICIT HÍDRICO Francisca Joseanny Maia e Oliveira, Joaquim Amaro Filho, Rommel Caldas Leonardo de Medeiros, Jaedson Cláudio Anunciato Mota, Alexandre Almeida da Costa

20. QUALIDADE PÓS-COLHEITA DE CINCO HIBRIDOS DE MELÃO AMARELO ARMAZENADOS SOB REFRIGERAÇÃO Halan Vieira de Queiroz Tomaz, Edna Maria Mendes Aroucha, Glauber Henrique de Sousa Nunes

21. ASPECTOS DA BIOLOGIA DA MOSCA MINADORA *Liriomyza trifolii* (DIPTERA: AGROMYZIDAE) EM CONDIÇÕES DE CASA DE VEGETAÇÃO NA CULTURA DO MELOEIRO *Cucumis melo* Alexandre Carlos Menezes Netto, Leandro Delalibera Geremias, Elton Lucio de Araujo

22. EFICIÊNCIA DE BACTERICIDAS NO CONTROLE DE *Acidovorax avenae* subsp. *citrulli*, AGENTE CAUSAL DA MANCHA AQUOSA DO MELOEIRO Lenilton Alex de Araújo Oliveira, Rui Sales Júnior, Erika Valente de Medeiros, Gustavo Rubens de Castro Torres, Kévila Kamila Gê

23. QUANTIFICAÇÃO DE ASCÓSPOROS DE *Monosporascus cannonballus*, AGENTE CAUSAL DO COLAPSO DO MELOEIRO, EM SOLOS DE CAATINGA Katchen Julliany Pereira Silva, Rui Sales Júnior, Érika Valente de Medeiros

24. LEVANTAMENTO DE INIMIGOS NATURAIS ASSOCIADOS À MOSCA MINADORA *LIRIOMYZA* SP. NA CULTURA DO MELOEIRO NA REGIÃO DE MOSSORÓ/ASSU Daniell Rodrigo Rodrigues Fernandes, Leandro Delalibera Geremias, Marcos Antonio Filgueira, Elton Lucio de Araujo

25. CRESCIMENTO E RENDIMENTO DO MILHO EM COMPETIÇÃO COM PLANTAS DANINHAS Ana Paula Alves Barreto Damasceno, Paulo Sérgio Lima e Silva, Lidiane Kely de Lima, Aline Danielle de Souza, Vericía Fernanda Sales de Paula

26. MORFOLOGIA DA PLANTA E RENDIMENTOS DE ESPIGAS VERDES E DE GRÃOS DO MILHO EM COMPETIÇÃO COM PLANTAS DANINHAS Paulo Sérgio Lima e Silva, Ranoel José de Sousa Gonçalves

27. EFEITOS DA COBERTURA DO SOLO SOBRE O RENDIMENTO DE FRUTOS E SOBRE A INCIDÊNCIA DE PLANTAS DANINHAS NA PINHEIRA Lidiane Kely de Lima, Paulo Sérgio Lima e Silva, Ana Paula Alves Barreto Damasceno, Vericía Fernanda Sales de Paula, Aline Danielle de Souza

28. PROPAGAÇÃO "IN VITRO" DA CULTURA DO ABACAXIZEIRO ORNAMENTAL (*ANANAS COMOSUS* (L.) MERRIL) Mychelle Karla Teixeira de Oliveira, Francisco Bezerra Neto, Francisco Augusto Alves Câmara, Glauber Henrique de Sousa Nunes, Francisco de Assis de Oliveira

29. PRODUÇÃO DE MUDAS DE MARACUJAZEIRO AMARELO UTILIZANDO DIFERENTES TIPOS DE ENXERTIA EM DIFERENTES PERÍODOS DE TEMPO NAS CONDIÇÕES DO OESTE 'POTIGUAR Carolina Malala Martins, Eudes de Almeida Cardoso, Glauber Henrique de Sousa Nunes, Taliane Maria da Silva Teófilo, Carlos Alberto de Sousa Rosado Segundo

30. DIAGNÓSTICO GEORREFERENCIADO DA PRODUÇÃO AGRÍCOLA COMERCIALIZADA NO CEASA RN Maria Lucilene de Sousa Lima, Roberto Araujo de Faria, Ana Tereza Bittencourt Passos, Luiz Soares da Silva

31. ALTERAÇÕES NAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DE UM ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO IRRIGADO COM EFLUENTE DE PISCICULTURA, EM AMBIENTE PROTEGIDO Hudson do Vale de Oliveira, Francisco Bezerra Neto, Celicina M. S. B. Azevedo, Cybelle Barbosa e Lima, Ana Valéria Lacerda Freitas

32. ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS FAVORÁVEIS A OCORRENCIA DA DOENÇA DE CHAGAS EM COMUNIDADES RURAIS E ÁREAS DE ASSENTAMENTO NO OESTE DO RIO GRANDE DO NORTE Francisco David Nascimento Sousa, Jael Soares Batista

33. DISTRIBUIÇÃO DA EP 24.15 NO CÉREBRO DE VERTEBRADOS Diogo Manuel Lopes de Paiva Cavalcanti, Gislayne Christianne Xavier Peixoto, José Domingues Fontenele-Neto

34. EXPRESSÃO DA E.C.3.4.24.15 NA HIPÓFISE DE VERTEBRADOS Gislayne Christianne Xavier Peixoto, Diogo Manuel Lopes de Paiva Cavalcanti, José Domingues Fontenele-Neto

35. AS GLÂNDULAS ADRENAIS DE EMAS *RHEA AMERICANA* LINNAEUS, 1758 Ricardo Bruno Pereira Machado, Moacir Franco de Oliveira, José Fernando Gomes de Albuquerque, Carlos Eduardo Bezerra de Moura

36. AS GLÂNDULAS ADRENAIS DE CATETOS *TAYASSU TAJACU* LINNAEUS, 1758 Carlos Henrique Galvão Dantas, Moacir Franco de Oliveira, José Fernando Gomes de Albuquerque, Carlos Eduardo Bezerra de Moura

37 ECTOFAUNA PARASITÁRIA EM CAPRINOS E OVINOS DO MUNICÍPIO DE MOSSORÓ, RIO GRANDE DO NORTE, BRASIL.Herbert Sousa Soares, Silvia Maria Mendes Ahid, Ana Carla Diógenes Suassuna, Luiz da Silva Vieira, Romeika Herminia de Assunçao Pereira

38. PESQUISA DE LARVAS DE ANCILOSTOMATIDEOS NO AMBIENTE E RISCOS PARA A OCORRÊNCIA DE LARVAS MIGRANS CUTÂNEA NA CIDADE DE MOSSORÓ-RN Wesley Adson Costa Coelho, Sidnei Miyoshi Sakamoto, Ana Carla Diógenes Suassuna, Silvia Maria Mendes Ahid

39. MORFOMETRIA DOS OOCISTOS DE *EIMERIA* EM CAPRINOS E OVINOS NO MUNICÍPIO DE MOSSORÓ, RIO GRANDE DO NORTE Michelson Brasil Maia, Silvia Maria Mendes Ahid, Victo Xavier Melo Lima, Ana Carla Diógenes Suassuna, Glauber Henrique Nunes

40. DESEMPENHO PRODUTIVO DO CAMARÃO *Litopenaeus vannamei* ALIMENTADO COM DOIS NÍVEIS DE PROTEÍNA BRUTA E DIFERENTES NÍVEIS DE ADIÇÃO DE MELAÇO Ricardo Bruno Soares Sales, Celicina Maria da Silveira Borges de Azevedo, Alex Martins Varela de Arruda, Luís Otávio Brito da Silva, Bruno Rodrigo Simão

41. VALIDAÇÃO DO USO DO CAROÇO DE ALGODÃO EM CAPRINOS Francisco das Chagas R. Nunes, Débora A. F. V. de Araújo, Marcelo B. Bezerra, Benito Soto-Blanco

42. AVALIAÇÃO DA OCORRÊNCIA DE DEFICIÊNCIA DE FÓSFORO E MAGNÉSIO EM BOVINOS NA REGIÃO DE UMARIZAL, RN
Francisca Edna Rebouças, Adaucides Câmara, Benito Soto-Blanco

43. COMPOSIÇÃO QUÍMICA E DIGESTIBILIDADE "IN VIVO" DO FENO DE TIFTON 85 *(Cynodon spp.*) E DO RESÍDUO INDUSTRIAL DO PSEUDOFRUTO DO CAJUEIRO (*Anacardium occidentale. Linn*) POR OVINOS Keilla Moreira Maia, Alexandre Paula Braga, Ricardo Jorge Duarte Galvão, José Glauber Moreira Melo, Antônio Francisco de Mendonça Júnior

44. AVALIAÇÃO DO CRESCIMENTO E ENGORDA DO CAMARÃO CULTIVADO COM FERTILIZANTES ORGÂNICOS E SUBSTRATOS VERTICAIS Ana Valéria Lacerda Freitas, Celicina Borges de Azevedo, Cybelle Barbosa e Lima, Hudson do Vale de Oliveira, Ricardo Bruno Soares Sales

45. QUANTIFICAÇÃO DE BACTÉRIAS MESÓFILAS EM DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE MELAÇO UTILIZADOS PARA A ALIMENTAÇÃO DE CAMARÃO (LITOPENAEUS VANNAMEI) Carlos Cleser Oliveira Freitas, Francisco Marlon Carneiro Feijó, Celicina Maria da Silveira Borges de Azevedo, Rafaela Machado Nóbrega, Glauber Henrique S Nunes.

46. DIAGNOSTICO TÉCNICO E ECONÔMICO E PROPOSTA PARA A RECUPERAÇÃO DO SETOR DE BOVINOCULTURA DA UFERSA Gustavo Alves Formiga, Débora Andréia Evangelista Façanha Morais, Frederico Silva Thé Pontes

47. DESEMPENHO ECONÔMICO DE EMPREENDIMENTOS DO SETOR APÍCOLA VINCULADOS À INCUBADORA AGROINDUSTRIAL DE APICULTURA DE MOSSORÓ – IAGRAM. Danilo Hoodson Barbosa Farias, Frederico Silva Thé Pontes

REAÇÃO DE GENÓTIPOS COMERCIAIS E INTRODUÇÕES DE MELANCIA A *PRATYLENCHUS COFFEAE*

Kamila Câmara Correia
UFERSA, Caixa Postal 137, 59.625-900, Mossoró-RN, e-mail: kamilacamarac@hotmail.com
Bolsista PIBIC – Curso de Agronomia

Hugo Agripino de Medeiros
Estudante do Curso de Agronomia, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, CEP 59.600-970, Mossoró-RN, e-mail: hugoagripino@bol.com.br

Gustavo Rubens de Castro Torres
UFERSA, Caixa Postal 137, 59.625-900, Mossoró-RN, e-mail: gustavorctorres@yahoo.com.br
Pesquisador 1F CNPq – Departamento de Ciências Vegetais

Rui Sales Júnior
UFERSA, Caixa Postal 137, 59.625-900, Mossoró-RN, e-mail: jrrui@hotmail.com
Orientador – Departamento de Ciências Vegetais

RESUMO: O presente trabalho tem como objetivo, determinar a reação das cultivares de melancia Crimson Sweet e Sugar Baby e os acessos MO1, MO2, MO3 e MO4 a *Pratylenchus coffeae*. As cultivares e acessos foram igualmente tolerantes a *P. coffeae* havendo variação no grau da variável. Foi detectada diferença quanto a resistência da cultivar Crimson Sweet em relação aos acessos. As cultivares e os acessos comportaram-se como más hospedeiras de *P. coffeae*.
Palavras-chave: *Citrullus lanatus*, resistência, tolerância, nematóides das lesões

INTRODUÇÃO

O uso contínuo e intensivo dos solos na exploração do meloeiro (*Cucumis melo* L.) nas áreas produtoras nos estados do RN e CE têm resultado no aumento da incidência e severidade de doenças, e segundo Lucas & Sorribas (1994), os fitonematóides encontram-se entre os principais agentes infecciosos dentre os quais os pertencentes ao gênero *Pratylenchus* Filipjev. Várias técnicas de controle, isoladas ou em sistema integrado, são recomendadas para manejo de áreas infestadas por fitonematóides e métodos culturais como a rotação de culturas merece destaque embora nem sempre a cultura utilizada seja rentável. Partindo deste princípio, embora relatos da reação de genótipos de melancia a fitonematóides sejam escassos, os exemplos existentes revelam que estudos sobre hospedabilidade de cultivares podem gerar informações sobre a possibilidade de sua utilização como alternativa para rotação de culturas

(TORRES et al. 2002; TORRES et al., 2003). De acordo com FAERN (2003), no RN a melancia (*Citrullus lanatus* Thunb.) foi o sexto principal produto sendo responsável por gerar, em 2002, renda de U$ 1.325.106 em exportações.

O presente trabalho tem como objetivo, determinar a reação (resistência e tolerância) de genótipos comerciais e acessos de melancia a *P. coffeae*.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram realizados dois experimentos em delineamento do tipo inteiramente casualizado. O primeiro com oito tratamentos correspondentes ao meloeiro cv. Amarelo Ouro (AO) (testemunha de viabilidade do inoculo), melancia cv. Crimson Sweet (CS) e dois acessos desta espécie, identificados como MO1 e MO2 cultivados em solo infestado e não infestado, com quatro repetições, com 2.000 formas vermiformes de *P. coffeae*. O segundo com 16 tratamentos correspondentes as cultivares de meloeiro AO e Valenciano (VC) e as cultivares CS e Sugar Baby (SB) e os acessos MO1, MO2, MO3 e MO4 cultivados em solo infestado e não infestado, com quatro repetições, com 3.000 formas vermiformes de *P. coffeae*. O inoculo foi proveniente de túberas de inhame da costa (*Dioscorea cayennesis* var. *rotundata* Lam) com sintomas típicos de casca preta e processadas segundo a técnica da flotação-centrífuga (JENKINS, 1964) associada à trituração em liquidificador.

O primeiro e o segundo experimento foram lançados no dia 27 de janeiro e 28 de junho de 2006 com a semeadura das sementes em bandejas de poliestireno, posteriormente transplantadas 15 e 5 dias após o semeio, respectivamente, para copos descartáveis, com capacidade de 500 mL contendo solo previamente esterilizado. A infestação do solo foi realizada seis e nove dias após o transplantio, para o primeiro e o segundo experimento e a colheita efetuada 58 e 45 dias, respectivamente após o plantio, momento em que foram realizadas as avaliações das variáveis: biomassa relativa (BR), nematóides por grama de raiz, nematóides totais por parcela e fator de reprodução (FR). Os dados foram transformados em

log (x+1) e submetidos à análise de variância. As médias foram comparadas pelo teste de Duncan ao nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em ambos os experimentos foram possíveis detectar pela análise de variância da BR a existência de diferença significativa entre os genótipos e acessos. No primeiro, não foi detectada diferença significativa entre a cultivar e os acessos de melancia, havendo no entanto, diferença dessas em relação a AO que apresentou BR significativamente maior, demonstrando menor tolerância a *P. coffeae* (Tabela 1).

Tabela 1 – Valores médios da Biomassa relativa por cultivares de meloeiro e por cultivares e introduções de melancia em dois experimentos para teste de reação de genótipos a *Pratylenchus coffeae*

Espécie/cultivar	Biomassa Relativa	
	Experimento 1	Experimento 2
Meloeiro cv Amarelo Ouro	0,64 a	1,19 a
Meloeiro cv Valenciano	-	0,91 ab
Melancia cv Sugar Baby	-	1,08 ab
Melancia cv Crimson Sweet	0,58 ab	1,07 ab
Melancia introdução MO1	0,48 b	0,73 b
Melancia introdução MO2	0,47 b	0,90 ab
Melancia introdução MO3	-	1,27 a
Melancia introdução MO4	-	1,19 ab

Médias seguidas de mesma letra minúscula na mesma coluna não diferem significativamente entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo Teste de Duncan.

No segundo experimento, apenas o acesso MO1 apresentou valor significativamente menor em relação aos demais genótipos testados (Tabela 2).

Tabela 2 – Valores médios do número de espécimes de *Pratylenchus coffeae* por grama de raiz e totais por parcela e fator de reprodução de cultivares de meloeiro e de cultivares e introduções de melancia .

Espécie/cultivar	Nematóides por g de raiz		Nematóides totais por parcela		FR[a]	
	Exp[b] 1	Exp 2	Exp 1	Exp 2	Exp 1	Exp 2
Meloeiro cv Amarelo Ouro	194 a	27 a	1069 a	421 a	0,54	0,14
Meloeiro cv Valenciano	-	20 a	-	345 a	-	0,12
Melancia cv Sugar Baby	-	25 a	-	281 a	-	0,09
Melancia cv Crimson Sweet	64 b	14 a	406 c	128 b	0,21	0,04
Melancia introdução MO1	139 a	26 a	632 b	547 a	0,35	0,18
Melancia introdução MO2	67 b	17 a	310 c	308 a	0,16	0,10
Melancia introdução MO3	-	9 a	-	392 a	-	0,13
Melancia introdução MO4	-	20 a	-	465 a	-	0,16

Médias seguidas de mesma letra minúscula na mesma coluna não diferem significativamente entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo Teste de Duncan. [a]FR = fator de reprodução (população final (Pf)/população inicial (Pi)), [b]Exp=experimento

Os resultados obtidos no segundo experimento corroboram os obtidos no primeiro quanto à existência de diferença em tolerância entre genótipos e acessos uma vez que AO continuou a apresentar valor de BR significativamente maior que MO1 e esta mesmo quando sujeita ao nível de inóculo mais elevado (3.000 nematóides), manteve-se tolerante quando comparada ao AO. O acesso MO2 quando sujeita a um nível de inóculo mais elevado passou a apresentar nível de tolerância que não diferiu significativamente do AO, o que não ocorreu no primeiro experimento demonstrando ser uma característica que pode variar não só entre genótipos como no próprio. Todas os outros acessos e cultivares de melancia não diferiram significativamente do AO nem de MO1.

No primeiro experimento quanto ao número de nematóides por grama de raiz os valores médios da referida variável foram significativamente menores para CS e o acesso MO2 (Tabela 1) em relação a MO1, enquanto que no segundo não houve diferença significativa entre genótipos e acessos testados. No segundo, no entanto, o valor da referida variável não diferiu significativamente entre os genótipos provavelmente em função da maior concorrência intraespecífica por alimento e espaço resultante do maior nível de inóculo utilizado. Quanto a variável nematóides totais por parcela, no primeiro experimento CS e MO2 que não diferiram significativamente entre si apresentando valores médios mais baixos ($P \geq 0,05$). No segundo, CS continuou a apresentar menor valor para a variável em questão ($P \geq 0,05$) demonstrando afetar de forma mais significativa a reprodução do nematóide.

Todas as cultivares e acessos em ambos os experimentos se comportaram como más hospedeiras, tendo em vista FR<1 (Tabela 2). No entanto, verificaram-se em ambos os experimentos variação de FR entre cultivares e introduções, sendo evidente os valores de FR menores no segundo experimento em função do maior nível de inóculo utilizado que gerou concorrencia intraespecífica (Tabela 2). As variações encontradas entre cultivares e acessos quanto às variáveis testadas corroboram a afirmação feita por BOERMA e HUSSEY (1991)

de que tolerância e resistência são qualidades independentes da planta hospedeira e que o grau pode variar em diferentes genótipos.

CONCLUSÕES

As cultivar e introduções de melancia testadas foram igualmente tolerantes a *P. coffeae* tendo sido observadas variações quanto ao caráter. No entanto, foi detectada a existência de diferença quanto à resistência, sendo a cultivar de melancia Crimson Sweet possuidora de grau mais elevado em relação às introduções testadas. Todas as cultivares e introduções comportaram-se como más hospedeiras de *P. coffeae*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BOERMA, H. R.; HUSSEY, R. S. Soybean cyst nematode research: resistance and tolerance. *In*: 19th Soybean Research Conference, 19, 1991, Athens-GA. **Proceedings**… Athens, Georgia, 1991, p. 297-298

FAERN FEDERAÇÃO DA AGRICULTURA DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE. **Perfil do Agronegócio do Rio Grande do Norte**. Natal, Disponível em:<http://www.Faern.com.br> Acesso em : 09 set. 2003.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA-IBGE. **Sistema IBGE de Recuperação Automática**. Produção agrícola municipal: quantidade produzida Rio de janeiro, [2005]. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?c=1612&z=t&o=11> Acesso em: 20 set. 2005.

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.

TORRES, G. R. C.; PEDROSA, E. M. R.; MOURA, R. M. Reação de genótipos de cucurbitáceas a *Rotylenchulus reniformis* em solo naturalmente infestado com e sem aplicação de nematicida. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE NEMATOLOGIA, 24., 2003, Petrolina: **Anais**... Petrolina: Color Copy. 2003, p. 104.

TORRES, G. R. C.; SIQUEIRA, K. M. S.; PEDROSA, E. M. R.; MOURA, R. M. Reação de genótipos de cucurbitáceas a *Rotylenchulus* sp. oriundos de população nativa de meloeiro no Rio Grande do Norte. **Fitopatologia Brasileira**, Fortaleza, v.27, p. 196, 2002.

CRESCIMENTO DA CULTIVAR DE MELANCIA MICKYLEE IRRIGADA COM ÁGUA DE DIFERENTES NÍVEIS DE SALINIDADE.

Halen Vieira de Queiroz Tomaz
Graduando em Agronomia, bolsista do CNPq/PIBIC/ UFERSA, Mossoró – RN, e-mail: halenkvieira@hotmail.com

Francisco de Queiroz Porto Filho
Professor Adjunto, UFERSA, Departamento de Ciências Ambientais, Caixa Postal 137, 59600-970 Mossoró-RN, e-mail: porto@ufersa.edu.br

Vladimir Batista Figueirêdo
Engº Agrônomo, FCA/UNESP Dep. Engenharia Rural, Botucatu-SP;.e-mail: vladedin@fca.unesp.br.

Halan Vieira de Queiroz Tomaz
Graduando em Agronomia, bolsista do CNPq/PIBIC/ UFERSA, Mossoró – RN, e-mail: halanvieira@hotmail.com

Ronialison Fernandes Queiroz
Graduando em Agronomia, bolsista do PICI/ UFERSA, Mossoró – RN, e-mail: ronialison@hotmail.com

RESUMO - Com o objetivo de avaliar o efeito da irrigação com água salina no desenvolvimento da melancia, o experimento foi conduzido na fazenda Alagoinha pertencente à Universidade Federal Rural do Semi-Árido, em Mossoró-RN. Os tratamentos foram cinco níveis de salinidade da água de irrigação equivalentes à condutividade elétrica (CE) de 0,5, 1,5, 2,5, 3,5 e 4,5 dS m^{-1}. Os índices fisiológicos utilizados para a análise de crescimento foram a Taxa de Crescimento absoluto (TCA), Taxa de Crescimento Relativo (TCR) e a Taxa Assimilatória Líquida (TAL). Os resultados mostraram que não houve efeito da utilização da água salino no crescimento da cultura, sendo a precipitação pluviométrica ocorrida no período, um dos parâmetros coletados na área que propiciou a não ocorrência do estresse salino para a cultura. Dentre os índices fisiológicos, a TCA apresentou ponto máximo na fase intermediaria da cultura enquanto os outros índices tenderam a decrescer progressivamente ao longo do ciclo.
Palavras-chave: *Citrullus lanatus* (thumb) Matsum & Naka, condutividade elétrica, análise de crescimento.

INTRODUÇÃO

No estado do Rio Grande do Norte, mas especificamente no pólo agrícola Assu-Mossoró, o cultivo de melancia deixou de ser uma cultura explorada apenas no período das chuvas, onde a produção era destinada a mercados locais, sem a utilização de tecnologia (irrigação, sementes híbridas, fertirrigação e insumos modernos) para ser uma atividade tecnificada, praticada por pequenos e médios produtores e empresas, destinando-se a produção a grandes mercados como a CEAGESP – SP e, mais recentemente, ao mercado externo.

A fonte de água utilizada para irrigação na região tem o inconveniente de apresentar níveis elevados de sais, podendo trazer como conseqüência à salinização dos solos e prejudicar o rendimento das culturas mais sensíveis. Além disso, devido à elevada concentração de bicarbonato de cálcio (Lisboa, 2000) pode tornar o solo alcalino. A análise de crescimento permite avaliar o crescimento final da planta como um todo e a contribuição dos diferentes órgãos no crescimento total (Benincasa, 1988).

Portanto, devido à importância econômica de diversas culturas implantadas na região, os técnicos e produtores sentem a necessidade da obtenção de informações atualizadas que lhes permitam obter produções elevadas e sadias. O objetivo deste trabalho foi estudar o crescimento da cultura melancia em Mossoró sob diferentes níveis de salinidade, no sentido de melhorar o rendimento e esclarecer dúvidas que existem, freqüentemente no campo, como o comportamento destas culturas ao nível de salinidade da água de irrigação, ou sobre o correto manejo da irrigação a ser realizado para o aumento de sua produtividade.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no período de fevereiro a abril de 2006 na Fazenda Experimental da Alagoinha pertencente à Universidade Federal Rural do Semi-Árido, município de Mossoró-RN, situada na latitude $5^{o}12'$S e longitude de $37^{o}12'$ W Gr. O delineamento estatístico adotado foi o de blocos completos casualizados, sendo os tratamentos compostos da aplicação de lâminas de irrigação com cinco níveis de salinidade da água (S1 = 0,5 dS m^{-1}, S2 = 1,5 dS m^{-1}, S3 = 2,5 dS m^{-1}, S4 = 3,5 dS m^{-1} e S5 = 4,5 dS m^{-1}). Desta maneira, 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, $CaCl.2H_2O$ 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 manejo da irrigação foi realizado 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. A evapotranspiração de referência (ETo) foi calculada a partir de dados obtidos numa estação meteorológica semi-automática instalada no local. O crescimento das plantas foi analisado aos 26, 36, 47 e 62 DAP, utilizado-se de três plantas na primeira e segunda coletas e duas plantas na demais coletas. Destas plantas as variáveis analisadas foram a área foliar (AF), número de folhas (NF), fitomassa seca das folhas (FMSF) e dos ramos (FMSR). A área foliar foi determinada através do integrador de área da marca LI-COR, modelo LI-3100. As fitomassas foram determinadas a partir de uma amostragem de 50 % das plantas coletadas na primeira coleta, 25 % na segunda coleta e 20% nas terceira e quarta coleta, respectivamente. Estes materiais foram pesados e colocados em estufa a temperatura de circulação forçada mantida em cerca de 65 ^{o}C. Para a análise do crescimento foram calculados: Taxa de Crescimento Absoluto (TCA), Taxa de Crescimento Relativo (TCR) e a Taxa Assimilatória Líquida (TAL), de acordo com Benincasa (1988).

Os tratamentos foram dispostos num esquema de parcelas subdivididas, tendo nas parcelas os cinco níveis de salinidade d'água de irrigação e nas subparcelas os tempos avaliados 26, 36, 47 e 62 DAP. Dessa maneira, os dados foram interpretados por meio de análise de variância, ao nível de significância de 1%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme a análise dos dados (Tabela 1) não houve interação significativa entre os níveis de salinidade e a idade da planta. Alguns fatores, dentre os quais a precipitação pluviométrica ocorrida no período do cultivo, provavelmente, fizeram com que, mesmo utilizando a irrigação com água salina nos períodos (dias) em que se foi necessário irrigar, não houvesse diferenças no crescimento da cultura. Desta forma, observa-se no Tabela 2, as precipitações pluviométricas (mm) ocorridas e os estádios fenológicos da cultura, bem com a evapotranspiração da cultura e a lâmina de irrigação aplicada durante o ciclo da cultua. Observa-se nesta Tabela a diferença na demanda de água pela planta e as entradas de água no período, o que propiciou a lixiviação dos sais pela chuva. Além desse fato o solo

onde foi instalado o experimento é altamente drenável com as características de densidade global de 1,53 g cm^{-3}, areia 81% e argila 14%. Segundo Carmo Filho & Oliveira (1989), a precipitação pluviométrica anual em Mossoró-RN é de 673,9 mm, isto é, bem abaixo da ocorrida no período de 78 dias do cultivo da melancia.

Tabela 1. Resumo da ANAVA das características área foliar em cm^2 (AF), número de folhas por planta (NF), fitomassa seca da folhas em gramas (FMSF) e fitomassa seca dos ramos em gramas (FMSR).

Fator de variação	**G.L**	**Q.M.**			
		AF	**NF**	**FMSF**	**FMSR**
Salinidade	4	15464086,21^{ns}	4950,81^{ns}	871,23^{ns}	138,06^{ns}
Blocos	3	27003912,51^{ns}	2325,04^{ns}	564,27^{ns}	260,38^{ns}
Resíduo [1]	15	24405041,22	2700,46	963,59	285,92
DAP	3	1192895452,35**	193818,21**	31062,14**	17990,10**
Sal*DAP	12	11303173.94^{ns}	117,94^{ns}	711,12^{ns}	223,95^{ns}
Resíduo [2]	43	12336471.63	1971,12	517,86	109,97
DAP		**Médias**			
26		829,63	14,5	5,29	2,23
36		4807,02	70,3	28,21	12,88
47		18139,51	208,8	87,34	52,45
62		12327,21	207,8	78,14	64,12

^{ns} não significativo,
** Significativo a 1% de probabilidade pelo teste F.

Tabela 2. Período (dias) observados nos estádios fenológicos, precipitação pluviométrica (mm), evapotranspiração da cultura (ETc) em mm e lamina irrigada (mm) na melancia.

Estádio Fenológico	**Período**	**Precipitação**	**ETc***	**Lamina irrigada**
Inicial	24	207,47	34,14	19,45
Desenvolvimento	14	151,45	53,56	21,78
Intermediária	27	330,75	120,85	44,85
Final	13	137,00	38,29	8,41
Total	**78**	**826,67**	**246,84**	**94,49**

*método da FAO 56 (Allen et al., 1998)

Na Tabela 3 pode ser visto as características relacionadas a analise de crescimento, isto é, a TCA (g dia^{-1}) a TCR (g $g^{-1}dia^{-1}$) e a TAL (mg $cm^{-2}dia^{-1}$) em razão de DAP. A TCA atingiu o valor máximo de 8,972 g dia^{-1} aos 47 DAP. Valores diferentes na taxa de crescimento podem ser causados por diversos fatores entre os quais variedade, densidade de plantio, manejo, condições ambientais, entre outras. A capacidade da planta de produzir material novo traduzido pela TCR apresentou seu máximo

de 0,205 g $g^{-1}dia^{-1}$ aos 26 DAP, declinando-se progressivamente com a idade da planta. Observa-se que a diferença deste índice no decorrer da idade da planta é maior entre as duas ultimas coletas, reforçando que a planta realmente deixa de produzir material novo neste período, pois a planta se encontra na fase de produtiva (formação e amadurecimento de frutos). Também se verifica que a TAL que mede a eficiência fotossintética por ser dado pelo aumento do material vegetal por unidade de material assimilatório atingiu seu valor máximo de 3,39 mg $cm^{-2}dia^{-1}$ aos 26 DAP.

Tabela 3. Taxa de Crescimento Absoluto (TCA) em g dia^{-1}, Taxa de Crescimento Relativo (TCR) em g $g^{-1}dia^{-1}$ e a Taxa Assimilatória Líquida (TAL) em mg $cm^{-2}dia^{-1}$, em função de DAP.

Idade da planta (DAP)	TCA	TCR	TAL
26	0,288	0,20456	3,3964
36	3,357	0,16982	1,4828
47	8,973	0,11131	0,8938
62	0,165	0,00117	0,0109

CONCLUSÕES

As características de crescimento da melancia não foram influenciadas pelos níveis de salinidade da água de irrigação.

LITERATURA CITADA

ALLEN, R.G.; PEREIRA, L.S.; RAES, D.; SMITH, M. ***Crop evapotranspiration***. Rome: FAO, 1998. 297p. Draft edition.

BENINCASA, Margarida M. P. **Análise de crescimento de plantas (Noções básicas**), Jaboticabal, FUNEP, p. 41, 1988.

CARMO FILHO, F. do; OLIVEIRA, O. F. de. ***Mossoró****: um município do semi-árido nordestino: características climáticas [e] aspectos florísticos.* Mossoró: FGD/ESAM, 1989. (Coleção Mossoroense, B., 672).

LISBOA, R. de A. ***Caracterização físico-química e hidrodinâmica das águas subterrâneas usadas para irrigação nas áreas produtora de mela na chapada do Apodi RN*.** Monografia (graduação) – ESAM, Mossoró, 2000, 31f.

FERTIRRIGAÇÃO NITROGENADA E POTÁSSICA NA CULTURA DA MELANCIA: ANÁLISE DE CRESCIMENTO

Rafaella Rayane Macedo de Lucena

Bolsista PIBIC CNPq/UFERSA, Departamento de Ciências Vegetais, CEP 59.625-900, Mossoró-RN, e-mail: rafaellarayane@hotmail.com

Leilson Costa Grangeiro

Prof. Adjunto, UFERSA, Departamento de Ciências Vegetais, CEP 59.625-900, Mossoró-RN, e-mail: leilson@ufersa.edu.br

Maria Zuleide de Negreiros

Prof. Adjunto, UFERSA, Departamento de Ciências Vegetais, CEP 59.625-900, Mossoró-RN, e-mail: zuleide@ufersa.edu.br

José Francismar de Medeiros

Prof. Adjunto, UFERSA, Departamento de Ciências Ambientais, CEP 59.625-900, Mossoró-RN, e-mail: jfmedeir@ufersa.edu.br

RESUMO – Objetivou-se com esse trabalho quantificar o acúmulo de massa seca em melancia fertirrigada com diferentes doses de nitrogênio e potássio. O experimento foi conduzido na horta de departamento de Ciências Vegetais da Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados em esquema fatorial 3 x 3 com três repetições. Os tratamentos resultaram da combinação de três doses de nitrogênio (50%, 100% e 150% da dose padrão da adubação nitrogenada, 91 kg ha^{-1}) e três doses de potássio (50%, 100% e 150% da dose padrão da adubação potássica, 156 kg ha^{-1}). A quantificação do acúmulo de massa seca foi realizada mediante a coletada de plantas aos 15, 25, 35, 45 e 55 dias após o transplante (DAT). O acúmulo máximo de massa seca aconteceu aos 55 após o transplantio, com a aplicação de 91 kg/ha de N e 78 kg/ha de K_2O.
Palavras – chave: *Citrullus lanatus* , crescimento, nutrição de plantas.

INTRODUÇÃO

A cultura da melancia, a exemplo de outras olerícolas tem na nutrição mineral um dos fatores que contribuem diretamente na produtividade e na qualidade dos frutos. O nitrogênio e o potássio são os elementos mais exigidos e devem ser aplicado de acordo com as exigências de cada cultivar, produção esperada, estádio de crescimento e condições climáticas. Com a aplicação via fertirrigação às perdas dos nutrientes por lixiviação podem ser reduzidas ou eliminadas, pois os mesmos são fornecidos no momento e quantidades certas para as plantas, aumentando a eficiência e o aproveitamento dos nutrientes (GOTO et al., 2001).

Nesse contexto, objetivou-se quantificar o acúmulo de massa seca em melancia fertirrigada com diferentes doses de nitrogênio e potássio.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na horta do Departamento de Ciências Vegetais da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, em solo classificado como Latossolo Vermelho Amarelo, no período de setembro a novembro de 2005.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados em esquema fatorial 3 x 3 com três repetições. Os tratamentos resultaram da combinação de três doses de nitrogênio (50%, 100% e 150% da dose padrão da adubação nitrogenada para melancia na região, 91 kg ha^{-1}) e três doses de potássio (50%, 100% e 150% da dose padrão da adubação potássica para melancia na região, 156 kg ha^{-1}). A adubação de cobertura foi realizada via fertirrigação nas quantidades de 45 kg ha^{-1} de N (50% da dose padrão - N1), 91 kg ha^{-1} de N (100% da dose padrão-N2) e 136 kg ha^{-1} de N (150% da dose padrão-N3) na forma de uréia, ácido nítrico e nitrato de cálcio. Além de 78 kg ha^{-1} de K_2O (50% da dose padrão - K1), 156 kg ha^{-1} de K_2O (100% da dose padrão-K_2) e 234 kg ha^{-1} de K_2O (150% da dose padrão-K_3) na forma de cloreto de potássio e sulfato de potássio.

O preparo do solo constou de aração e gradagem, seguido do sulcamento em linhas, espaçadas de 2,0 m com profundidade de 0,3 m, onde se aplicou 800 g por metro linear de sulco de adubo orgânico Poli Fértil, correspondendo a 4 t ha^{-1}.

O sistema de irrigação foi por gotejamento, constituído de uma linha lateral por fileira de plantas com gotejadores tipo autocompensante, com vazão média de 1,35 L h^{-1}, espaçados de 0,50 m de distância entre linhas de 2,0 m. As irrigações foram realizadas diariamente, com base na evaporação da cultura (Etc), que foi estimada multiplicando-se a evapotranspiração de referência (Eto) pelo coeficiente de cultura (Kc). Foi utilizada a cultivar de melancia Mickylee que apresenta ciclo em torno de 75 a 90 dias, fruto pequeno (5 a 7 kg), formato redondo, casca verde clara com reticulatos verde escuro. O cultivo dessa cultivar na região é recente e destinado principalmente ao mercado externo.

A semeadura foi realizada em bandejas de poliestireno expandido para 128 mudas em 20/09/2005, preenchidas com substrato comercial Goldmix 47©. O transplantio foi realizado aos 14 dias após a semeadura (04/10/2005), quando as mudas apresentavam duas folhas verdadeiras, no espaçamento 2,0 x 0,50m.

Para quantificação da massa seca foram realizadas coletadas de plantas aos 15, 25, 35, 45 e 55 dias após transplantio. Após cada coleta, as plantas foram fracionadas em caule + folhas e frutos, lavados e colocadas em estufa com circulação forçada de ar à temperatura de 70ºC.

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

Os acúmulos de massa seca da parte vegetativa, fruto e total foram significativamente influenciados pelos níveis de nitrogênio e potássio aplicado via fertirrigação.

No desdobramento dos níveis de nitrogênio e tempo de coleta dentro de níveis de potássio, o acúmulo de massa seca da parte vegetativa máxima estimada foi de 110,0 g/planta, obtido aos 55 dias após o transplantio com a aplicação via fertirrigação de 78 kg/ha de K_2O e 45 kg/ha de N (Tabela 1). Não houve variação significativa para os níveis de nitrogênio e potássio, quando o desdobramento foi nível de potássio e tempo dentro de nitrogênio, sendo que o acúmulo máximo de massa seca da parte vegetativa foi de 128,4 g/planta (Tabela 1). Já para o acúmulo de massa seca do fruto, o máximo (193,13 g/planta) foi obtido aos 55 DAT, com a aplicação de 91 kg/ha de N e 78 kg/ha de K_2O (Tabela 2).

Tabela 1. Acúmulo de massa seca da parte vegetativa em função dos níveis de nitrogênio e potássio. UFERSA, Mossoró. 2006.

Níveis de K (kg/ha)	Equação	R2	Massa seca máxima (g/planta)	Nível de N máximo (kg/ha)	Tempo máximo (DAT)
78	$MS= 1,82 - 0,10N – 0,18T + 0,041T^2$	0,88*	110,0	45,0	55
156	Não ajustou-se equação				
234	$MS= -4,73 – 0,0003N^2 + 0,037T^2$	0,94*	107,6	45,0	55

Níveis de N (kg/há)	Equação	R2	Massa seca máxima (g/planta)	Nível de K máximo (kg/ha)	Tempo máximo (DAT)
45	$MS= 25,17 – 0,038K – 2,28T + 0,077T^2$	0,98*	128,4	78,0	55
91	Não ajustou-se equação				
136	$MS= -31,44 – 0,006K + 2,04T$	0,83*	80,5	78,0	55

*Significativo a 5% de probabilidade pelo teste F.

Para massa seca total, o máximo (258,24 g/planta) foi obtido aos 55 DAT, com a aplicação de 78 kg/ha de potássio e 136 kg/ha de nitrogênio. Embora que, a combinação da aplicação de 234 kg/ha de potássio com 45 kg/ha de nitrogênio tenha favorecido também a produção de massa seca (246,80 g/planta) próxima da primeira (Tabela 3).

Tabela 2. Acúmulo de massa seca de fruto em função dos níveis de nitrogênio e potássio. UFERSA, Mossoró. 2006.

Níveis de K (kg/há)	Equação	R2	Massa seca máxima (g/planta)	Nível de N máximo (kg/ha)	Tempo máximo (DAT)
78	$MS= -366,38 + 5,47N – 0,03N^2 + 5,47T$	0,71*	192,30	94,2	55
156	$MS= -847,79 + 0,32N + 37,21T – 0,37T^2$	0,84*	125,10	136,0	50
234	$MS= 271,08 – 0,15N – 13,91T + 0,21T^2$	0,91*	143,67	45,0	55

Níveis de N (kg/há)	Equação	R2	Massa seca máxima (g/planta)	Nível de K máximo (kg/ha)	Tempo máximo (DAT)
45	$MS= -495,43 + 0,076K + 21,43T - 0,2T^2$	0,60*	105,87	234,0	55
91	$MS= -151,89 - 0,31K + 6,72T$	0,85*	193,13	78,0	55
136	$MS= -794,10 - 0,14K + 37,01T – 0,37T^2$	0,80*	126,75	78,0	55

*Significativo a 5% de probabilidade pelo teste F.

Tabela 3. Acúmulo de massa seca total vegetativa em função dos níveis de nitrogênio e potássio. UFERSA, Mossoró. 2006.

Níveis de K (kg/ha)	Equação	R2	Massa seca máxima (g/planta)	Nível de N máximo (kg/ha)	Tempo máximo (DAT)
78	$MS= -22,78 + 0,026N – 0,91T + 0,11T^2$	0,90*	258,24	136,0	55
156	$MS= -144,17 + 1,23N – 0,0066N^2 + 5,31T$	0,80*	205,30	93,1	55
234	$MS= 44,12 – 0,15N – 4,13T + 0,14T^2$	0,96*	246,80	45,0	55

Níveis de N (kg/ha)	Equação	R2	Massa seca máxima (g/planta)	Nível de K máximo (kg/ha)	Tempo máximo (DAT)
45	$MS= 9,20 + 0,0073K – 2,76T + 0,12T^2$	0,93*	233,60	234,0	55
91	$MS= -11,53 + 0,11K – 0,23T + 0,10T^2$	0,87*	270,93	78,0	55
136	$MS= -43,96 – 0,093K + 2,67T + 0,037T^2$	0,89*	206,89	78,0	55

*Significativo a 5% de probabilidade pelo teste F.

De uma forma geral, a cultura da melancia respondeu positivamente a adubação nitrogenada e potássica via fertirrigação, sendo que no início do ciclo, o acúmulo de massa seca é relativamente lento, intensificando-se após os 25 DAT, atingindo seu máximo durante o florescimento e frutificação. Embora, a resposta positiva e significativa às doses crescentes de nitrogênio fora esperada, visto ser um elemento essencial ao crescimento vegetativo, o acúmulo de massa seca máximo da parte vegetativa, fruto e total foi obtido com o nível menor (45 t/ha) e intermediário (91 kg/ha) das doses de nitrogênio. Isso aconteceu devido provavelmente à aplicação do adubo orgânico polifértil (4 t/ha) que contém quantidades consideráveis de nitrogênio, fósforo e potássio. Com relação ao potássio, o nível intermediário

(78 kg/ha de K_2O), foi o que proporcionou maior acúmulo de massa seca pela planta de melancia, nível esse, inferior à dose padrão (156 kg/ha). É importante também considerar nessa situação, o teor elevado de potássio do solo (Tabela 1) e a aplicação do adubo orgânico em fundação.

CONCLUSÕES

A fertirrigação nitrogenada e potássica proporcionaram um acúmulo máximo de massa seca aos 55 após o transplantio, com as doses de 91 kg/ha de Nitrogênio e 78 kg/ha de potássio.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GOTO, R.; GUIMARÃES, V.F.; ECHER, M. de M. Aspectos fisiológicos e nutricionais no crescimento e desenvolvimento de plantas hortícolas. In: FOLEGATTI, M.V.; CASARINI, E.; BLANCO, F.F.; BRASIL, R.P.C. do; RESENDE, R.S. (Cood.) **Fertirrigação**: flores, frutas e hortaliças. Guaíba: Agropecuária, 2001, v.2, p.241 – 268.

JANDEL SCIENTIFIC. **Table Curve**: curve fitting software. Corte Madera, CA: Jandel Scientific, 1991. 280p.

ACÚMULO DE NUTRIENTES PELA CULTIVAR DE MELANCIA MICKYLEE

Ozail Jácome de Lima Júnior
Bolsista de Iniciação Científica-PIBIC/UFERSA

Maria Zuleide de Negreiros
Profª. Adjunto, DSc., UFERSA, Deptº de Ciências Vegetais, CEP 59.600-970
Mossoró-RN, E-mail: zuleide@ufersa.edu.br

Leilson Costa Grangeiro
Prof. Adjunto, DSc., UFERSA, Deptº de Ciências Vegetais, CEP 59.600-970
Mossoró-RN, E-mail: leilson@ufersa.edu.br

José Francismar de Medeiros
Engº Agr., DSc, UFERSA, Deptº de Ciências Ambientais, CEP 59.600-970, Mossoró-RN,
E-mail: jfmedeir@ufersa.edu.br

Laerte Bezerra de Amorim
Bolsista de Iniciação Científica-PIBIC/UFERSA
E-mail: laerteamorim@yahoo.com.br

RESUMO – Objetivou-se com este trabalho quantificar o acúmulo de nutrientes pela melancia ´Mickylee´ em função de diferentes doses de nitrogênio e potássio. O trabalho foi desenvolvido na horta do departamento de Ciências Vegetais da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró-RN. O delineamento experimental foi em blocos completos casualizados, no fatorial 3 x 3 com três repetições. Os tratamentos consistiram da combinação de três doses de nitrogênio (45; 91 e 136 kg.ha^{-1}) com três doses de potássio (78; 156 e 234 kg.ha^{-1}) As plantas foram coletadas aos 15, 25, 35, 45 e 55 dias após o transplante (DAT). As maiores demandas de nutrientes pela melancia ´Micklee` ocorreram entre 45 e 55 dias após o transplantio, e o máximo acumulado variou em função das doses combinadas de nitrogênio e potássio.
Palavras – chave: *Citrullus lanatus,* nutrição de plantas, fertirrigação.

INTRODUÇÃO

A marcha de absorção de nutrientes fornece informação sobre a exigência nutricional das plantas em seus diferentes estádios fenológicos, sinalizando as épocas mais propícias à adição dos nutrientes. Entretanto, a quantidade e a proporcionalidade dos nutrientes absorvidos pelas plantas são funções de características intrínsecas do vegetal, como, também, de fatores externos que condicionam o processo. Variações nos fatores ambientais como temperatura e umidade do solo podem afetar o conteúdo de nutrientes minerais nas folhas consideravelmente. Esses fatores influenciam tanto a disponibilidade dos nutrientes como a absorção destes pelas raízes e, conseqüentemente, o crescimento da parte aérea. Por outro lado, o acúmulo e a distribuição dos nutrientes minerais na planta dependem de seu estádio de desenvolvimento (MARSCHNER, 1995).

Apesar da importância que a cultura da melancia tem para a região Nordeste e especificamente para o pólo agrícola Mossoró/Assu, não existe nenhuma informação, a

respeito das marchas de absorção de nutrientes, pelas principais cultivares de melancia plantada nessa região.

Desse modo o trabalho teve como objetivo quantificar o acúmulo de nutrientes pela cultivar de melancia Mickylee em função de diferentes doses de nitrogênio e potássio.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado na horta do Departamento de Ciências Vegetais da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, RN, em um Argissolo Vermelho-Amarelo. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados em esquema fatorial 3 x 3, com três repetições. Os tratamentos resultaram da combinação de três doses de nitrogênio: N1 (45 kg ha^{-1}), N2 (91 kg ha^{-1}) e N3 (136 kg ha^{-1}) e três doses de potássio, K1 (78 kg ha^{-1}), K2 (156 kg ha^{-1}) e K3 (234 kg ha^{-1}). A adubação de cobertura foi realizada via fertirrigação nas formas de uréia, ácido nítrico, nitrato de cálcio, cloreto de potássio e sulfato de potássio. Cada parcela foi constituída de três fileiras de 6,0 m e 2,0 m de espaçamento, totalizando 36,0 m^2. O espaçamento entre plantas foi de 0,50 m, perfazendo 36 plantas por parcela.

O preparo do solo constou de aração e gradagem, seguido do sulcamento em linhas, espaçadas de 2,0 m com profundidade de 0,3 m, onde se aplicou 800 g por metro linear de sulco de composto orgânico Poli Fértil®, correspondendo a 4 t ha^{-1}. Utilizou-se o sistema de irrigação por gotejamento, adotando uma freqüência diária com base na evaporação da cultura (Etc), e eficiência de irrigação de 90%. Adotou-se o coeficiente da (Kc) de 0,3; 1,05 e 0,75 nas fases I, III e final do ciclo (ALLEN *et al.* 1998).

A semeadura foi realizada em bandejas de poliestireno expandido para 128 mudas em 20/09/2005, preenchidas com substrato comercial Goldmix 47. O transplantio foi realizado aos 14 dias após a semeadura (04/10/2005), quando as mudas apresentavam duas folhas verdadeiras.

As amostras de plantas foram coletadas aos 15, 25, 35, 45, 55 dias após transplantio, visando à obtenção das curvas de absorção de nutrientes. Na primeira e segunda coleta foram amostradas, respectivamente, quatro e duas plantas competitivas, enquanto nas demais, apenas uma planta. 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 70ºC. Após a secagem até massa constante, cada fração foi processada em moinho tipo Willey (peneira de 2mm) para determinação das concentrações dos macronutrientes N, P, K, Ca, Mg.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A taxa de acúmulo de nutrientes pelas plantas, independentemente da combinação das doses de nitrogênio e potássio, foi baixa nos primeiros 25 dias após o transplantio, coincidindo com o período de menor acúmulo de massa seca. Maior incremento na absorção de nutrientes aconteceu após a frutificação, sendo o período de maior demanda para todos os nutrientes de 45 a 55 DAT. A taxa de acúmulo de nutrientes pelas plantas, independentemente da combinação das doses de nitrogênio e potássio, foi baixa nos primeiros 25 dias após o transplantio, coincidindo com o período de menor acúmulo de massa seca. Maior incremento na absorção de nutrientes aconteceu após a frutificação, sendo o período de maior demanda para todos os nutrientes de 45 a 55 DAT. Vários autores (GRANGEIRO & CECÍLIO FILHO, 2004; GRANGEIRO et al., 2005; NEGREIROS et al., 2005) observaram comportamento semelhante, respectivamente, para o híbrido Tide , cultivar Mickylee e Crimson Sweet, onde o maior acúmulo de nutrientes foi mais expressivo após o início da frutificação.

As quantidades de fósforo, potássio, cálcio e magnésio acumulados durante o ciclo da melancia ´Micklee` cultivada sob fertirrigação nitrogenada e potássica foram, em ordem de grandeza: K>Ca>P>Mg (Tabelas 1 e 2).

O acúmulo de nutrientes nas plantas em função dos dias após o transplante variou em função dos tratamentos utilizados. Para o fósforo foi registrado o acúmulo máximo estimado em g planta^{-1} de 3,399; 2,933; 4,140; **4,757**; 4,067; 3,908; 3,543; 3,344 e 2,881 aos 51; 50; 55; **52**; 48; 55; 50; 48 e 55 DAT, respectivamente, nas combinações N1K1, N1K2, N1K3, **N2K1**, N2K2, N2K3, N3K1, N3K2 e N3K3. O total máximo estimado de potássio em g planta^{-1} foi de 8,887; 7,396; 9,173; 12,393; **13,964**; 10,930; 10,207; 10,268 e 8,750 aos 55, 51, 55, 50, **49**, 50, 49, 49 e 50 DAT, respectivamente, nos tratamentos N1K1, N1K2, N1K3, N2K1, **N2K2,** N2K3, N3K1, N3K2 e N3K3 (Tabela 1). O acúmulo máximo estimado em g planta^{-1}de cálcio foi de 6,372; 6,138; 7,213; 5,616; 1,265; **7,560**; 6,712; 5,063 e 5,378 aos 55, 55, 55, 50, 50, **55**, 51, 46 e 49 DAT, respectivamente, nos N1K1, N1K2, N1K3, N2K1, N2K2**, N2K3**, N3K1, N3K2 e N3K3. Para o magnésio o total máximo acumulado em g planta^{-1} foi de 1,353; 1,302; 1,165; **1,467**; 1,265; 0,959; 0,914; 0,795 e 1,040 aos 55, 55, 55, **55**, 50, 55, 51, 55, 55 DAT, respectivamente, nos N1K1, N1K2, N1K3, **N2K1**, N2K2**,** N2K3, N3K1, N3K2 e N3K3 (Tabela 2).

CONCLUSÕES

- As maiores demandas de nutrientes pela melancia ´Micklee` ocorreram entre 45 e 55 dias após o transplantio, e o máximo acumulado variou em função das doses combinadas de nitrogênio e potássio;

- As quantidades acumuladas de fósforo, potássio, cálcio e magnésio durante o ciclo da melancia foram em ordem de grandeza: K>Ca>P>Mg.

AGRADECIMENTOS: Os autores agradecem ao CNPq pela concessão da bolsa e disponibilidade de recursos que possibilitou a realização desse trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALLEN, R. G., PEREIRA, L. S., RAES, D., SMITH, M. **Crop evapotranspiration*:* guidelines for computing crop water requirements**. Rome: FAO, 1998. 279 p. (FAO, Irrigation and Drainage Paper, 56).

GRANGEIRO, L.C.; CECÍLIO FILHO, A.B. Acúmulo e exportação de macronutrientes pelo híbrido de melancia Tide. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 22, n.1, p.93-97, 2004.

GRANGEIRO, L.C.; MENDES, A. M. S. NEGREIROS, M. Z. Acúmulo e exportação de nutrientes pela cultivar de melancia Mickylee. **Caatinga,** Mossoró, v.18, n,2, p.73-81, 2005.

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

NEGREIROS, M.Z.; LIMA JÚNIOR, O.J.; GRANGEIRO, L.C.; CALLEGARI, R.A. ; MEDEIROS, J. F.; LISBOA, R.K.C. Acúmulo de massa seca em cultivares de melancia produzidas em sistema de fertirrigação. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.23, n. 2, 2005. Suplemento CD-ROM

Tabela 1. Equações de regressão relacionando as características acúmulo de fósforo total (g planta^{-1}) e potássio total (g planta^{-1}) com os dias após o transplantio (DAT) da melancia cv. Mickylee cultivada sob fertirrigação nitrogenada e potássica. Mossoró-RN, UFERSA, 2005.

N (Kg ha^{-1})	**K (Kg ha^{-1})**	**Fósforo**	**Equação**	**R^2**	**Acúm. Máx. de fósforo**	**DAT**
45	78	Ac. Ptot.	Y= -0,072+13,88{exp[-(X-51,160)/7,363]}/{1+exp[-(X-51,160)/7,363]}^{2}	0,99	3,399	51
	156	Ac. Ptot.	Y= -0,147+12,319{exp[-(X-49,891)/7,697]}/{1+exp[-(X- 49,891)/7,697]}^{2}	0,99	2,933	50
	234	Ac. Ptot.	Y= -0,1141+881,41{exp[-(X-134,437)/14,921]}/{1+exp[-(X-134,437)/14,.921]}^{2}	0,96	4,140	55
91	78	Ac.Ptot.	Y= -0,0875+19,379{exp[-(X-52,372)/7,108]}/{1+exp[-(X-52,372)/7,108]}^{2}	0,99	4,757	52
	156	Ac.Ptot.	Y= 0,1319+15,741{exp[-(X-48,314)/5,371]}/{1+exp[-(X- 48,314)/5,371]}^{2}	0,99	4,067	48
	234	Ac.Ptot.	Y= -1,040+29,072{exp[-(X-80,985)/20,296]}/{1+exp[-(X-80,985)/20,296]}^{2}	0,99	3,908	55
136	78	Ac.Ptot.	Y= -0,171+14,855{exp[-(X-49,521)/7,392]}/{1+exp[-(X-49,521)/7,392]}^{2}	0,99	3,543	50
	156	Ac.Ptot.	Y= 0,010+13,336{exp[-(X-48,111)/ 6,741]}/{1+exp[-(X-48,111)/6,741]}^{2}	0,99	3,344	48
	234	Ac.Ptot.	Y=-0,696+14,688{exp[-(X-59,945)/15,258]}/{1+exp[-(X-59,945)/15,258]}^{2}	0,99	2,881	55
		Potássio			**Acúm. Máx. de potássio**	
45	78	Ac.Ktot.	Y= 0,141+8,798/{1+exp[-(X-39,360)/3,052]}	0,99	8,887	55
	156	Ac.Ktot.	Y= 0,149+7,248/{1+exp[-(X-35,349)/ 0,.346]}	0,97	7,396	51
	234	Ac. Ktot.	Y=-1,303+57,232/{1+exp[-(X-81,015)/17,392]}	0,99	9,173	55
91	78	Ac.Ktot.	Y= 0,0187+49,499{exp[-(X-50,396)/5,063]}/{1+exp[-(X-50,396)/5,063]}^{2}	0,99	12,393	50
	156	Ac.Ktot.	Y= 0,202+55,045{exp[-(X-48,790)/4,211]}/{1+exp[-(X-48,790)/4,211]}^{2}	0,99	13,964	49
	234	Ac. Ktot.	Y= 0,069+43,444{exp[-(X-50,409)/5,369]}/{1+exp[-(X-50,409)/5,369]}^{2}	0,99	10,930	50
136	78	Ac.Ktot.	Y= -0,050+41,026{exp[-(X-49,611)/5,407]}/{1+exp[-(X-49,611)/5,407]}^{2}	0,99	10,207	49
	156	Ac.Ktot.	Y= 0,125+40,573{exp[-(X-48,543)/5,070]}/{1+exp[-(X-48,543)/5,070]}^{2}	0,99	10,268	49
	234	Ac. Ktot.	Y= -0,150+35,599{exp[-(X-50,465)/6,615]}/{1+exp[-(X-50,465)/6,615]}^{2}	0,99	8,750	50

Tabela 2 - Equações de regressão relacionando as características acúmulo de cálcio (g planta^{-1}) e magnésio total (g planta^{-1}) com os dias após o transplantio (DAT) da melancia cv. Mickylee cultivada sob fertirrigação nitrogenada e potássica. Mossoró-RN, UFERSA, 2005.

N (Kg ha^{-1})	**K (Kg ha^{-1})**	**Cálcio**	**Equação**	**R^2**	**Acúm. Máx. de cálcio**	**(DAT)**
45	78	Ac. Ca.tot.	Y= 0,146+ 6,284/{1+exp[-(X-38,993)/3,421]}	0,99	6,372	55
	156	Ac. Ca.tot.	Y=0,140+6,031/{1+exp[-(X-39,973)/2,885]}	0,99	6,138	55
	234	Ac. Ca.tot.	Y=-0,718+190,479/{1+exp[-(X-109,300)/17,314]}	0,99	7,213	55
91	78	Ac. Ca.tot.	Y=0,107+22,036{exp[-(X-49,784)/5,391]}/{1+exp[-(X-49,784)/5,391]}^{2}	0,99	5,616	50
	156	Ac. Ca.tot.	Y=0,041+4,896{exp[-(X-44,998)/3,584]}/{1+exp[-(X-44,998)/3,584]}^{2}	0,99	1,265	50
	234	Ac. Ca.tot.	Y=0,007+30,219{exp[-(X-55,163)/7,473]}/{1+exp[-(X-55,163)/7,473]}^{2}	0,99	7,560	55
136	78	Ac. Ca.tot.	Y=-0,0212+26,934{exp[-(X-51,177)/6,1257]}/{1+exp[-(X-51,177)/6,1257]}^{2}	0,99	6,712	51
	156	Ac. Ca.tot.	Y=0,142+19,683{exp[-(X-46,074)/5,473]}/{1+exp[-(X-46,074)/5,473]}^{2}	0,99	5,063	46
	234	Ac. Ca.tot.	Y=0,187+20,763{exp[-(X-49,496)/5,567]}/{1+exp[-(X-49,496)/5,567]}^{2}	0,99	5,378	49
		Magnésio			**Acúm. Máx. de magnésio**	
45	78	Ac. Mg.tot.	Y=0,016+5,496{exp[-(X-57,357)/7,109]}/{1+exp[-(X-57,357)/7,109]}^{2}	0,99	1,353	55
	156	Ac. Mg.tot	Y=-0,006+225,727{exp[-(X-114,525)/11,582]}/{1+exp[-(X-114,525)/11,582]}^{2}	0,98	1,302	55
	234	Ac. Mg.tot	Y=-0,181+46,233{exp[-(X-125,542)/20,292]}/{1+exp[-(X-125,542)/20,292]}^{2}	0,99	1,165	55
91	78	Ac. Mg.tot	Y=21,918/{1+exp[-(X-83,187)/10,699]}	0,99	1,467	55
	156	Ac. Mg.tot	Y=0,041+4,896{exp[-(X-44,998)/3,584]}/{1+exp[-(X-44,998)/3,584]}^{2}	0,99	1,265	50
	234	Ac. Mg.tot	Y=-0,381+18,942{exp[-(X-128,901)/29,683]}/{1+exp[-(X-128,901)/29,683]}^{2}	0,99	0,959	55
136	78	Ac. Mg.tot	Y=-0,121+4,142{exp[-(X-1,035)/9,812]}/{1+exp[-(X-1,035)/9,812]}^{2}	0,99	0,914	51
	156	Ac. Mg.tot	Y=-0,196+1,163/{1+exp[-(X-34,179)/11,924]}	0,99	0,795	55
	234	Ac. Mg.tot	Y=-0,097+6,566{exp[-(X-72,980)/14,392]}/{1+exp[-(X-72,980)/14,392]}^{2}	0,99	1,040	55

EFICIÊNCIA DA FERTIRRIGAÇÃO NITROGENADA E POTÁSSICA NO MELÃO TIPO GÁLIA COM DIFERENTES LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO

Francisco de Assis de Oliveira
Bolsista do CNPq, UFERSA, Departamento de Ciências Ambientais, CEP 59.625-900, Mossoró-RN, e-mail: thikaoamigao@bol.com.br

José Francismar de Medeiros
Engº. Agrº, Dr., Prof. Colab., UFERSA, BR 110, km 47, Cx. Postal 137, CEP: 59625-900, Mossoró, RN; (84)315-0557, email: jfmedeir@esam.br

Carlos José Gonçalves de Silva Lima
Bolsista PICI/UFERSA,Departamento de Ciências Ambientais, CEP 59.625-900, Mossoró-RN, kj.gon@bol.com.br

Mychelle Karla Teixeira de Oliveira
Bolsista do CNPq, UFERSA, Departamento de Ciências Vegetais, CEP 59.625-900, Mossoró-RN, e-mail: mychellekarla.oliviera@bol.com.br

Laerte Bezerra Amorim
Bolsista do CNPq, UFERSA, Departamento de Ciências Ambientais, CEP 59.625-900, Mossoró-RN, laerteamorim@yahoo.com.br

RESUMO: Este trabalho teve como objetivo, avaliar a eficiência da fertirrigação no meloeiro tipo Gália em função das doses de nitrogênio e potássio e diferentes lâminas de irrigação. O trabalho foi realizado em fazenda da região produtora de melão do agropolo Assu-Mossoró, constando de três experimentos conduzidos numa mesma área e ao mesmo tempo. Cada experimento constou de uma lâmina de irrigação. L1= 0,76.NTI, L2= 0,9.NTI e L3= 1,04.NTI que corresponderam a 262, 310 e 358 mm, respectivamente. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados num arranjo fatorial de 3 x 3 + 2. Os tratamentos constaram da combinação de três doses de N (N_1-42, N_2-84 e N_3-126 kg.ha^{-1}) e de K_20 (K_1-106, K_2-212 e K_3-322 kg.ha^{-1}), mais tratamentos adicionais (N_0K_2 e N_2K_0). As eficiências agronômicas, a eficiência de recuperação e a eficiência de utilização foram afetadas negativamente pelo aumento nas dosagens de nitrogênio e potássio. As lâminas de irrigação em ordem crescente reduziram a eficiência de recuperação, mas não influenciaram na eficiência fisiológica. Já para eficiência de absorção, a influência foi positiva.
Palavras-chave: *cucumis melo***,** absorção, nutrição vegetal

INTRODUÇÃO

O semi-árido nordestino é responsável por cerca de 93,64% da produção nacional de melões (IBGE, 2003). O Rio Grande do Norte, sobretudo a região do Agropolo Mossoró/Assu, devido às condições edafoclimáticas tem-se destacado nacional e internacionalmente, pelo cultivo dessas culturas. A eficiência de absorção de um nutriente é um índice que mede a quantidade desse nutriente efetivamente absorvida, por unidade desse nutriente aplicada ao solo. Esse índice é indispensável para determinação das doses

recomendadas dos nutrientes (OLIVEIRA, 2002) e depende da dose aplicada do nutriente e da cultura, sendo resultante dos processos de perdas e ganhos do nutriente no sistema solo-planta. Apesar da importância desse índice, ainda não se dispõe de valores de eficiência de absorção de macronutrientes para a cultura do meloeiro fertirrigado em condições de campo, justificando a realização deste trabalho. Este trabalho teve como objetivo determinar a eficiência de absorção dos macronutrientes primários N e K pelo melão tipo Gália quando submetido à irrigação e fertirrigação com diferentes níveis de água e doses de nitrogênio e potássio.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado em fazenda da região produtora de melão do agropolo Assu-Mossoró, cujo solo tem textura franco-arenosa, com a camada de 0-20 apresentando as seguintes características químicas: pH=5,8, Ca=2,68, Mg=1,20, K=0,18, Na=0,04, Al=0,05, H = 1,04 ($cmol_c.dm^{-3}$) e P=14 ($mg.dm^{-3}$). O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados com três repetições, num arranjo fatorial de 3 x 3 + 2, sendo os tratamentos compostos de três lâminas de irrigação (L1= 0,76LTI, L2= 0,9LTI e L3= 1,04LTI), correspondendo a 262, 310 e 358 mm, sendo LTI= 1,11ETc, considerada como a lâmina padrão para a cultura, com ETc sendo a evapotranspiração da cultura (ALLEN et al., 1998) e três doses de N (N1-42, N2-84 e N3-126 $kg.ha^{-1}$) e de K (K1-106, K2-212 e K3-322 $kg.ha^{-1}$) sendo N2 e K2 as doses recomendadas por Crisóstomo et al. (2002), aplicado via fertirrigação, mais dois tratamentos adicionais (N0K2 e N2K0). As plantas foram coletas nos mesmos locais de coleta de solo, postas para secar em estufa de circulação forçada e analisada quimicamente. As eficiências: agronômica (EA), fisiológica (EF), de recuperação (ER), de utilização (EU) e de absorção (Eab). Sendo EA ($kg.kg^{-1}$)=(PA – PSA)/QN; EF ($kg.kg^{-1}$)= (MSA – MSS)/(ANA – ANSA); ER ($kg.kg^{-1}$)=(ANA – ANSA)/QN; EU ($kg.kg^{-1}$)= EF x ER e Eab($kg.kg^{-1}$)=(NA/QN), onde PA=Produção com adubo, PSA= produção sem adubo, QN=

quantidade de nutriente aplicado, MSA= matéria seca com adubo, PMSS=matéria seca sem adubo, ANA= absorção de nutriente com adubo, ANSA= absorção de nutriente sem adubo, conforme Fageria (1988). Os resultados de eficiência foram interpretados a partir da elaboração de gráficos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As eficiências responderam de formas distintas aos tratamentos (Figura 1). As eficiências: agronômica e de recuperação foram afetadas negativamente com o incremento das doses dos nutrientes; enquanto que nas lâminas, a maior eficiência foi obtida com lâmina intermediária (310 mm) para a eficiência agronômica e, com a maior lâmina (358 mm), para a eficiência de recuperação; provavelmente as lâminas inferiores (262 mm e 310 mm) provocaram estresse hídrico. A maior eficiência fisiológica foi obtida com o tratamento de nível intermediário (83 $kg.ha^{-1}$ e 212 $kg.ha^{-1}$) de nitrogênio e potássio, respectivamente, e com a menor lâmina de irrigação (262 mm). A maior eficiência de utilização ocorreu com a dose intermediária de nitrogênio (83 $kg.ha^{-1}$) e com a menor dose de potássio. Com relação às lâminas, a eficiência de utilização para esses nutrientes foi menor com as doses intermediárias. Na eficiência de absorção, as menores doses de nitrogênio e potássio (42 $kg.ha^{-1}$ e 106 $kg.ha^{-1}$) apresentaram as maiores eficiências, enquanto que nas lâminas o comportamento foi o oposto. Comportamento semelhante foi encontrado por Silva Júnior (2004), quando testando doses crescentes de nitrogênio (83, 119 e 156 $kg.ha^{-1}$) no melão pele de sapo, o qual obteve eficiência decrescente de 75, 61 e 42%, respectivamente.

CONCLUSÕES

As eficiências agronômicas, a eficiência de recuperação e a eficiência de utilização foram afetadas negativamente pelo aumento nas dosagens de nitrogênio e potássio. As lâminas de irrigação em ordem crescente reduziram a eficiência de recuperação, aumentaram a eficiência de absorção e não influenciaram na eficiência fisiológica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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).

CRISÓSTOMO, L. A. et al. **Adubação, irrigação, híbridos e práticas culturais para o meloeiro no Nordeste**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2002. 21p. (Circular Técnica, 14).

FAGERIA, N. K. Otimização da eficiência nutricional na produçao das culturas. R. Bras. **Eng. Agríc. Ambiental**, Campina Grande, v.2, n.1, p.6-16, 1988.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produção agrícola municipal.** Disponível em: http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/ protabl.asp?z=p&o=11. .Acesso em: 13 fev,2003.

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

OLIVEIRA, F. H. T. **Sistema para recomendação de calagem e adubação para a cultura da bananeira**. 2002. 70p. Tese (Doutorado) – UFV, Viçosa,2002.

SILVA JÚNIOR, M.J. **Crescimento e absorção de macronutrientes pelo meloeiro fertirrigado com diferentes doses de nitrogênio e potássio**. 2004. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal de campina Grande, Campina Grande,2004.

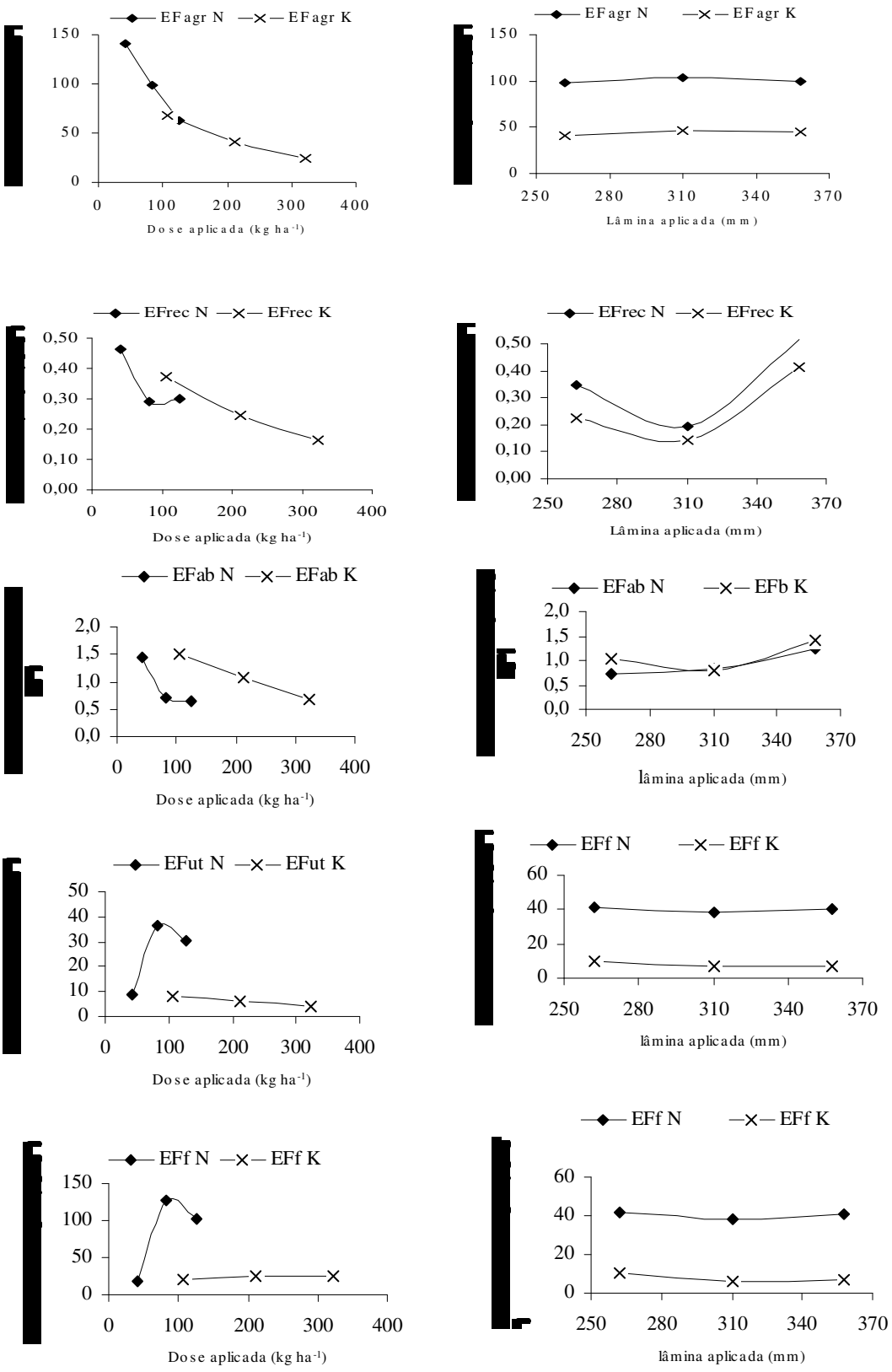


Figura 1. Eficiências da fertirrigação do meloeiro tipo gália submetido a diferentes lâminas de irrigação e doses de nitrogênio e potássio. Mossoró-RN, 2006

CARACTERÍSTICAS DE QUALIDADE DA MELANCIA CV. MICKYLEE IRRIGADA COM DIFERENTES NÍVEIS DE SALINIDADE

Ronialison Fernandes Queiroz

Estudante de Agronomia, bolsista do PICI/UFERSA, Caixa Postal 137, 59600-970 Mossoró-RN. e-mail: ronialison@hotmail.com

Edna Maria Mendes Aroucha

Prof. Adjunto, UFERSA, Departamento de Agrotecnologia e Ciências Sociais, CEP 59.600-970, Mossoró-RN, e-mail: aroucha@ufersa.edu.br

Glauber Henrique de Sousa Nunes

Prof. Adjunto, UFERSA, Departamento de Ciências Vegetais, CEP 59.600-970, Mossoró-RN, e-mail: glauber@ufersa.edu.br

Halan Vieira de Queiroz Tomaz

Estudante de Agronomia, bolsista do PIBIC/CNPq/UFERSA, UFERSA, Caixa Postal 137, 59600-970 Mossoró-RN. e-mail: halanvieira@hotmail.com

Halen Vieira de Queiroz Tomaz

Estudante de Agronomia, bolsista do PIBIC/CNPq/UFERSA, UFERSA, Caixa Postal 137, 59600-970 Mossoró-RN. e-mail: halenkvieira@hotmail.com

RESUMO - O objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade pós-colheita da melancia submetida a diferentes níveis de salinidade durante o desenvolvimento. O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental da Alagoinha pertencente à Universidade Federal Rural do Semi-Árido, distando 20 Km da cidade de Mossoró-RN. Os tratamentos foram compostos da aplicação de águas de irrigação com cinco níveis de salinidade (0,5; 1,5; 2,5; 3,5 e 4,5 dS/m). Foi utilizada água natural e/ou salinizadas, sendo a água de menor salinidade (S_1) proveniente de um poço artesiano profundo (CE = 0,5 dS m^{-1}). Os outros níveis de salinidade para a água foram produzidos previamente com a mistura dos sais NaCl, $CaCl.2H_2O$ e $MgSO_4.6H_2O$ de modo que a relação molar catiônica tivesse a proporção de 7:2:1 (Na:Ca:Mg). O sistema de irrigação por gotejamento foi utilizado sendo cada água aplicada por um sistema independente. Após a colheita, os frutos foram transportados para o Laboratório de Pós-Colheita da UFERSA, onde foram realizadas as seguintes análises: firmeza da polpa; sólidos solúveis; acidez titulável; vitamina C; espessura da casca e a relação casca/polpa. O delineamento estatístico adotado foi em blocos casualizados com quatro repetições. Verificou-se que os níveis de salinidade de água de irrigação utilizados não influenciaram nas características de qualidade avaliadas.

Palavras-chave: *Citrulus lanatus*, qualidade, salinidade

INTRODUÇÃO

A produtividade e qualidade de produtos agrícolas podem ser influenciadas por diversos fatores, entre os quais a aplicação de água. O efeito da irrigação tanto em frutos como em hortaliças tem sido extensivamente estudado quanto ao crescimento vegetativo e rendimento, mas pouco se conhece sobre o comportamento pós-colheita dos mesmos. De modo geral, o estresse de água na planta pode ter efeito nocivo na aparência externa e suculência dos tecidos maduros (CHITARRA & CHITARRA, 2005).

Costa (1999) avaliando os efeitos de diferentes lâminas de água com dois níveis de salinidade (0,55 e 2,65 dS/m) na cultura do melão, verificou que o teor de sólidos solúveis e a firmeza da polpa dos frutos não foram afetados significativamente pela qualidade da água aplicada.

Amor *et al.,* (1999) verificaram aumento significativo da condutividade elétrica do sulco do melão e do conteúdo de sólidos solúveis além de redução do pH e da firmeza, com incremento da salinidade.

Diante da falta de informações na literatura, sobre a influencia da irrigação (com águas salinas) nas características de qualidade dos frutos. Este trabalho teve por objetivo, avaliar a qualidade pós-colheita da melancia submetida a diferentes níveis de salinidade no Agropólo de Mossoró-RN.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental da Alagoinha pertencente à Universidade Federal Rural do Semi-Árido, situada na latitude $5^{o}12'S$ e longitude de $37^{o}12'W$ Gr, distando 20 Km da cidade de Mossoró-RN.

Os tratamentos foram compostos da aplicação de águas de irrigação com cinco níveis de salinidade (0,5; 1,5; 2,5; 3,5 e 4,5 dS/m). Foi utilizada água natural e/ou salinizadas, onde a água de menor salinidade (S_1) foi proveniente de um poço artesiano profundo (CE = 0,5 dS m^{-1}). Os outros níveis de salinidade para a água, foram produzidos previamente com a mistura dos sais NaCl, $CaCl.2H_2O$ e $MgSO_4.6H_2O$ de modo que a relação molar catiônica tivesse a proporção de 7:2:1 (Na:Ca:Mg).

O sistema de irrigação por gotejamento foi utilizado sendo cada água aplicada por um sistema independente. Utilizou-se uma linha lateral por fileira e um gotejador por planta. As áreas foram irrigadas através de sistema de gotejamento com emissores de 1,9 l h^{-1} espaçados de 2,0 x 0,4 m.

Após a colheita, os frutos foram transportados para o Laboratório de Pós-Colheita da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, onde foram analisados quanto a sua qualidade física e química. Características avaliadas: firmeza da polpa, sólidos solúveis, acidez titulável, vitamina C, espessura da casca, relação casca/polpa.

O delineamento estatístico adotado foi em blocos casualizados com quatro repetições. Os dados foram analisados utilizando o programa estatístico SAS (1993).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve efeito significativo dos tratamentos nas características de qualidade avaliadas (Tabela 1 e 2). Verificou-se que o cultivo da melancia nos níveis de salinidade utilizados não foram suficiente para influenciar nos teores de sólidos solúveis, acidez titulável, vitamina C e firmeza. Tais resultados devem-se possivelmente a elevada precipitação pluviométrica ocorrida no período da instalação do experimento, tornando a irrigação com águas salinas, neste período (dias), pouco efetiva no desenvolvimento da planta.

Tabela 1. Médias de sólidos solúveis (SS), Acidez titulável (AT), Vitamina C (Vit C), de melancia Mickylee. Fazenda Alagoinha, Mossoró-RN. UFERSA, 2006.

Níveis de salinidade	Características avaliadas (médias)		
	SS[1]	AT[2]	Vit C[3]
0,5	8,97 a	0,157 a	30,36 a
1,5	8,92 a	0,145 a	34,32 a
2,5	9,15 a	0,152 a	36,30 a
3,5	8,80 a	0,142 a	32,34 a
4,5	9,30 a	0,165 a	36,30 a

***** Media seguida de mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. **[1]** (ºBrix); **[2]** (mg ácido cítrico·100 mL^{-1}); **[3]** (mg vitamina C·100 mL^{-1});

Pode-se observar na Tabela 3, as precipitações pluviométricas (mm) ocorridas e os estádios fenológicos da cultura, bem como a evapotranspiração e a lâmina de irrigação aplicada durante o ciclo da cultura. Houve diferença na demanda de água pela planta e as entradas de água no período experimental, o que propiciou a lixiviação dos sais pela chuva. As características do solo onde foi instalado o experimento contribuíram também para a lixiviação por ser altamente drenável com as características de densidade global de 1,53 g cm^{-3}, areia 81% e argila 14%.

Tabela 2. Médias de Firmeza (FP), Espessura da Casca Longitudinal (ECL) e Transversal (ECT), e a Relação Casca/Polpa Longitudinal (RCPL) e Transversal (RCPT) de melancia Mickylee. Fazenda Alagoinha, Mossoró-RN. UFERSA, 2006.

Níveis de salinidade	Características avaliadas (médias)				
	FP[1]	ECL[2]	ECT[2]	RCPL[3]	RCPT[3]
0,5	7,28 a	1,10 a	1,10 a	5,35 a	5,88 a
1,5	8,30 a	1,00 a	1,05 a	5,20 a	5,74 a
2,5	7,72 a	1,05 a	1,10 a	5,31 a	5,86 a
3,5	7,65 a	1,05 a	1,05 a	5,27 a	5,73 a
4,5	8,14 a	0,92 a	1,02 a	4,66 a	5,69 a

***** Media seguida de mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. [1] (Newton); [2] (cm); [3] (%)

Apesar dos resultados detectados no cultivo da melancia, Pasternak & De Malach (1994), afirmam que a salinidade pode apresentar efeitos benéficos substanciais sobre as culturas, que podem se traduzir em vantagens econômicas; em termos de aumento do rendimento da colheita ou mesmo na melhoria da qualidade do produto.

Tabela 3. Período (dias) observados nos estádios fenológicos, precipitação pluviométrica (mm), evapotranspiração da cultura (ETc) em mm e lamina irrigada (mm) na melancia.

Estádio Fenológico	**Período**	**Precipitação**	**ETc***	**Lamina irrigada**
Inicial	24	207,47	34,14	19,45
Desenvolvimento	14	151,45	53,56	21,78
Intermediária	27	330,75	120,85	44,85
Final	13	137,00	38,29	8,41
Total	**78**	**826,67**	**246,84**	**94,49**

CONCLUSÕES

As características de qualidade pós-colheita da melancia não foram afetadas pelos diferentes níveis de salinidade durante o cultivo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMOR, F. M. Del; MARTINEZ, V.; CERDA, A. **Salinity duration and concentration effect on fruit yield and quality, qrowth and mineral composition of melon plants grown in perlite**. HortScience, v.34, n.7, p.1234-1237, 1999.

COSTA, M.C. **Efeitos de diferentes lâminas de água com dois níveis de salinidade na cultura do meloeiro.** Botucatu, UNESP, 1999, 115 p. (Tese doutorado).

CHITARRA, M. I. F, CHITARRA, A. B. Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio. 2 ed. Lavras: Editora UFLA, 2005.

PASTERNAK, D.; DE MALACH, Y. **Crop irrigation with saline water**. In: PESSARAKLI, M. (Ed). Handbook of plant and crop stress. Tucson, University of Arizona, 1994, p. 599-622.

PORTO FILHO, F. QUEIROZ de. **Rendimento e qualidade do melão em função do nível e da época de aplicação de águas salinas**. Tese de Doutorado em Recursos Naturais, Campina Grande/PB. 133p. 2003.

SAS INSTITUTE INC. **SAS Procedures Guide for Computers**. V. 3, 6ª edition, Cary NC. SAS Institute Inc., 1993, 373 p.

COEFICIENTE DE CULTURA DA MELANCIA USANDO LISÍMETRO DE PESAGEM E DIFERENTES MÉTODOS DE ESTIMATIVA DA ETo

Welka Preston Leite Batista da Costa
Aluna do Curso de Engenharia Agronômica - Departamento de Ciências Ambientais – UFERSA – Bolsista CNPq/PIBIC, CEP 59.600-000, Mossoró-RN, e-mail: welka@alunos.ufersa.edu.br

José Espínola Sobrinho
Prof. Dr. - Departamento de Ciências Ambientais – UFERSA, CEP 59.625-900, Mossoró-RN, e-mail: jespinola@ufersa.edu.br

José Francismar de Medeiros
Pesquisador CNPq; Prof. do Curso de pós-graduação - UFERSA, CEP 59.625-900, Mossoró-RN, e-mail: jfmedeir@ufersa.edu.br

RESUMO

O conhecimento das necessidades hídricas das culturas é de grande importância para melhorar a qualidade e produtividade das culturas. Este trabalho teve por objetivos medir a evapotranspiração e determinar os coeficientes de cultivo para a cultura da melancia variedade Mickylee explorada economicamente na nossa região, nos diferentes estágios de crescimento da mesma. O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental da Alagoinha pertencente à - UFERSA. Determinou-se os Kc's, a ETc foi medida pelos lisímetros de pesagem e a ETo estimada pelo método Penman-Monteith-FAO. Verificou-se que os parâmetros analisados não apresentaram uma boa correlação, os valores de Kc em algumas fases foram superiores aos recomendados pela FAO e o consumo hídrico da melancia foi baixo nos estádios inicial e final.

Palavras-chave: Evapotranspiração; Coeficiente de Cultivo; Melancia e Lisímetro.

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. Diante disso, tornou-se necessário o planejamento mais eficaz do aproveitamento da água na produção agrícola, com desenvolvimento de metodologias que permitam estimar volumes cada vez mais exatos de água necessária para obtenção de ótimas produções dos cultivos (SANTIAGO et al., 2003).

O conhecimento da evapotranspiração (necessidades hídricas) de uma cultura durante seu ciclo e dos coeficientes de cultivo (Kc) é de grande importância para o dimensionamento e o manejo de projetos de irrigação, contribuindo para aumentar a produtividade e aperfeiçoar a utilização dos equipamentos de irrigação, da energia elétrica e dos recursos hídricos. A evapotranspiração da cultura (ETc) pode ser determinada por métodos diretos e indiretos. O

método direto considerado o mais preciso para a determinação da evapotranspiração (ET) é o que utiliza o lisímetro de pesagem. Por apresentar custos elevados, seu uso tem ficado restrito a instituições de pesquisas, tendo sua utilização justificada na calibração inclusive dos métodos de estimativa da ET utilizados pelos irrigantes (ABOUKHALED et al., 1982).

No entanto, apesar da importância econômica de diversas culturas implantadas na região de Mossoró, dentre estas a melancia, os técnicos e produtores sentem a necessidade da obtenção de informações atualizadas que lhes permitam obter produções mais elevadas e sadias, esclarecer dúvidas que existem freqüentemente no campo, como o correto manejo da irrigação a ser realizado para o aumento de sua produtividade. Visto todas essas necessidades este trabalho teve por objetivos medir a evapotranspiração através de lisímetros de pesagem (ETc) e determinar pelo método de Penman-Monteith-FAO (ETo) e avaliar os coeficientes de cultivo (Kc) da melancia explorada economicamente na nossa região, nos diferentes estágios de crescimento da mesma.

MATERIAL & MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental da Alagoinha pertencente à Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFERSA. Utilizou-se a cultura da melancia, cultivar Mickylee.

Os coeficientes de cultivo (Kc's), foram determinados pela relação da equação Kc = ETc/ETo, onde a ETc (evapotranspiração da cultura) foi medida pelos lisímetros de pesagem e a ETo (evapotranspiração de referência) estimada pelo método Penman-Monteith-FAO (ALLEN et al., 1998). Assim, foram feitas análises de regressão, tendo como critério de ajuste a verificação dos coeficientes dos modelos ajustados através do erro-padrão da estimativa (SSE) e a análise dos coeficientes de correlação.

As irrigações foram realizadas pelo sistema de gotejamento. O manejo da irrigação foi realizado 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.

O experimento constou de dois lisímetros de pesagem idênticos com dimensões de 1,5x 1,5 m de área e 1,0 m de profundidade útil, de balança eletrônica com células de carga como elemento sensível.

Os dois lisímetros foram instalados em um 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 de Campbell Scientific, programado para efetuar medidas de pesagens a cada hora. Os dados foram coletados através de um modulo de armazenamento e transferidos para planilhas em computador.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verifica-se na Figura 1 que o ajuste entre a evapotranspiração da melancia, medida pelos lisímetros (ETLis) e a evapotranspiração de referência, estimada pelo método de Penman-Monteith (EtoPM), não apresentou um bom comportamento. Vários problemas podem ter influenciado nos resultados como: em alguns dias o dispositivo lisimétrico não operou satisfatoriamente, a cultura utilizada, local e clima, temperatura de operação do lisímetro de carga, o efeito de pressão do vento da superfície do lisímetro, os tratos culturais, a diferença da cultura dentro e fora do lisímetro, entre outros (HOWELL et al., 1995).

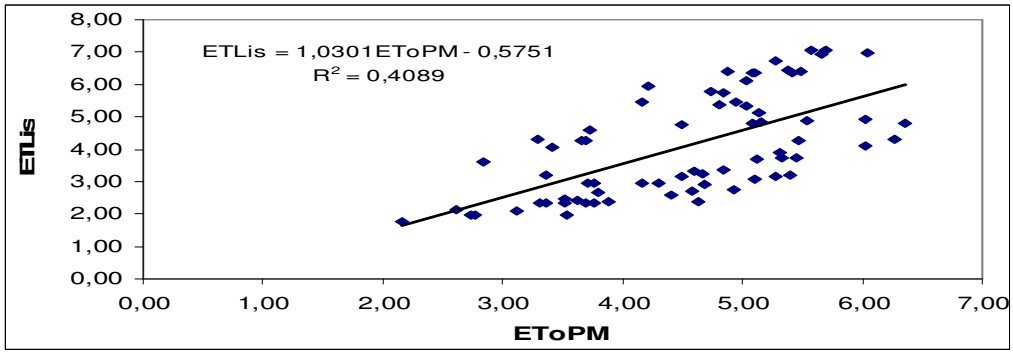


Figura 1. Relação entre a evapotranspiração medida no lisímetro (ETLis) e a evapotranspiração de referência estimada pelo método de Penman-Monteith (EtoPM) em melancia, cultivar Mickylee, Mossoró - UFERSA, 2006

Deve-se salientar também, que nas formulações da equação de Penman-Montieth, muitas condições de contorno foram consideradas, havendo ainda a utilização de relações empíricas que apesar de sua forte base física pode levar a superestimativas ou subestimativas da ETo. Além disso, como mostra a Tabela 1, ocorreram no período analisado várias precipitações, num total de 826,27mm, que podem ter mascarado os dados de evapotranspiração da cultura em estudo.

Os valores de Kc calculados, utilizando a ETo de Penman-Monteith podem ser vistos na Figura 2. Os coeficientes de cultivo encontrados para as fases inicial e de crescimento

(Tabela 1), foram superiores aos recomendados pela FAO. Percebe-se no início do desenvolvimento da cultura, um Kc menor devido ao pequeno tamanho das plantas, ocorrendo um grande aumento na passagem da fase inicial para a fase intermediária e desenvolvimento vegetativo, onde há a formação da parte aérea, o florescimento e a frutificação. Em seguida observa-se um decréscimo na curva, em virtude da senescência das plantas.

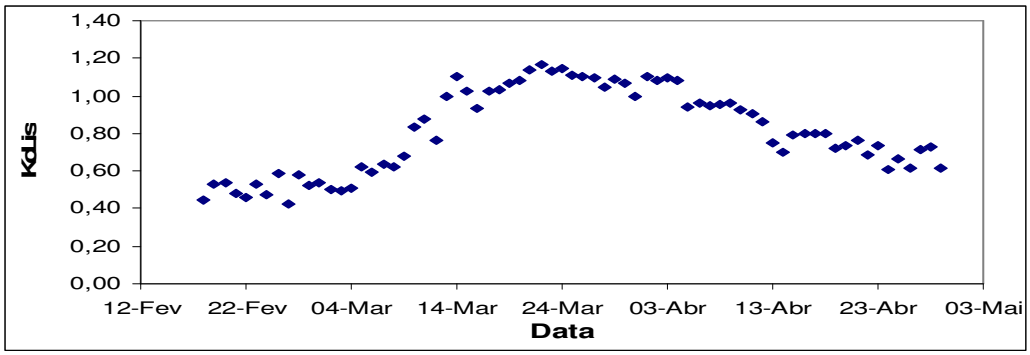


Figura 2. Relação entre a evapotranspiração da cultura medida pelo lisímetro (ETLis) e a evapotranspiração de referência estimada por Penman-Monteith (EtoPM) (Kc) ao longo do ciclo vegetativo da cultura da melancia variedade Mickylee, Mossoró, UFERSA - 2006

Os valores de Kc no estádio intermediário, foram bastante semelhantes aos coeficientes recomendados pela FAO. Bezerra & Oliveira (1998), trabalhando com melancia na região litorânea do Ceará, encontraram valores de Kc iguais a 1,27 e 1,18 nos estádios de floração e enchimento dos frutos, isto é, superiores aos encontrados neste experimento, de 0,98 e 1,03.

Tabela 1: Estádios fenológicos, período em dias, coeficiente de cultivo (KcLis) e precipitação pluviométrica (mm dia $^{-1}$), durante o período experimental em melancia variedade Mickylee, Mossoró - UFERSA, 2006

Estádio Fenológico	**Período (dias)**	**ETlis**	**Eto (RadNet)**	**KcLis**	**Precipitação (mm)**
Inicial	24	3,22	6,05	0,53	207,47
Desenvolvimento	14	5,53	5,71	0,98	151,45
Intermediária	27	5,07	4,91	1,03	330,75
Final	13	2,62	3,69	0,72	137,00
Total	**78**	**-**	**-**	**-**	**826,67**

Na Figura 3, encontram-se os valores da evapotranspiração da cultura (ETLis) e da evapotranspiração de referência (EToPM), em função do número de dias após a emergência (DAE). Observa-se que o consumo hídrico da melancia foi baixo nos estádios inicial e final, uma vez que as perdas por evaporação do solo são maiores que a transpiração da

cultura. Nos estádios de crescimento e intermediário a evapotranspiração da cultura atingiu seus maiores valores, chegando a superar a ETo, o que pode ser comprovado pelos valores de Kc encontrados, próximo e superior a 1.

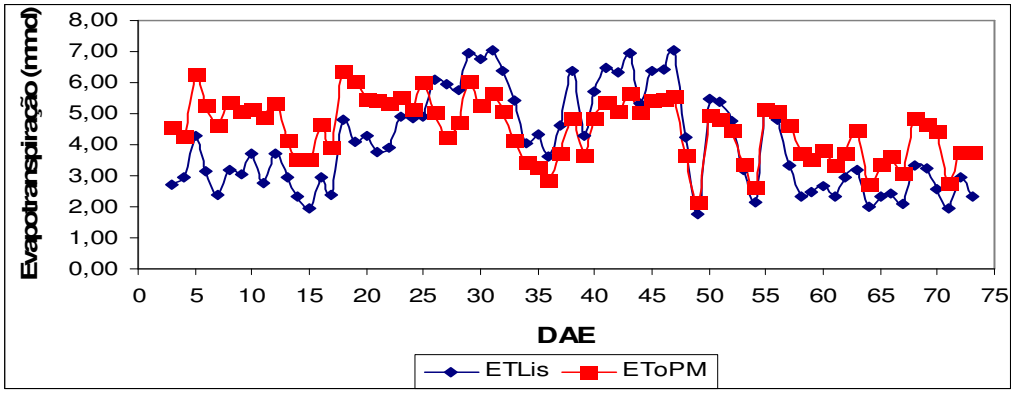


Figura 3. Evapotranspiração da melancia (ETLis) medida e evapotranspiração de referência estimada pelo método de Penman-Monteith (EtoPM) em função dos dias após emergência (DAE) em melancia cultivar Mickylee, Mossoró - UFERSA, 2006

CONCLUSÃO

Verificou-se pelo presente trabalho, que os parâmetros ETo medido pelo lisímetro de pesagem e ETo estimado pelo método de Penman-Monteith, não apresentaram uma boa correlação, devido às condições de contorno ocorridas durante o período experimental. Ficando clara a necessidade da repetição do experimento em diferentes períodos do ano para se verificar, a eficiência dos diversos métodos de estimativa da ETo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABOUKHALED, A.; ALFARO, A.; SMITH, M. Lysimeters. Rome: FAO, 1982. 68p. (FAO Irrigation and Drainage Paper, 39).

ALLEN, R.G.; PEREIRA, L.S.; RAES, D.; SMITH, M. **Crop evapotranspiration**. Rome: FAO, 1998. 297p.

BEZERRA, F. M. L., OLIVEIRA, C. H. C. Evapotranspiração máxima e coeficientes de cultura nos estádios fenológicos da melancia (*Citrullus vulgaris* L.) irrigada através de três métodos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 27, 1998, Poços de Caldas. ***Anais***... Lavras: Sociedade Brasileira de Engenharia Agrícola, 1998. p.242-4.

HOWELL, T. A.; SCHNEIDER, A. D.; DUSEK, D. A.; MAREK, T. H.; STEINER, J. L. Calibration and scale performanceof Bushland weighing lisimeters, **Transactions of the ASAE,** St. Joseph, v. 38, n. 4, p. 1019- 1024, 1995.

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: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA, XIII, 2003, Santa Maria. **Anais**... Santa Maria – RS, 2003, p. 389-390.

ANÁLISE GENÉTICA DE UM CRUZAMENTO DIALÉLICO DE CULTIVARES DE MELOEIRO

Talita Barbosa Abreu
Universidade Federal Rural do Semi-Árido, C.P. 137, 59.625-900, Mossoró-RN

Glauber Henrique de Sousa Nunes
Universidade Federal Rural do Semi-Árido, C.P. 137, 59.625-900, Mossoró-RN

Anne Katherine de Araújo Barros
Universidade Federal Rural do Semi-Árido, C.P. 137, 59.625-900, Mossoró-RN

Manoel Abílio de Queiroz
Universidade Estadual da Bahia, EdgardChastinit, s/n, São Geraldo, 48.900-000 Juazeiro-BA,

RESUMO - O presente trabalhou objetivou estimar as capacidades geral e específica de combinação entre genitores de melão, visando identificar os melhores cruzamentos para melhoramento do meloeiro. Os genitores Meloa, AF-646, Rochedo, AF-1749, Gold Mine e Hy Mark foram avaliados em blocos casualizados com três repetições em Mossoró. As características avaliadas foram número total de frutos, peso médio do fruto, produtividade, espessura da polpa, firmeza da polpa e teor de sólidos solúveis totais. As capacidades geral e específica de combinação foram estimadas pelo método II de Griffing. As características número total de frutos, produtividade, firmeza da polpa e teor de sólidos solúveis totais são controlados por efeitos aditivos e não-aditivos. Enquanto que o peso médio do fruto e a espessura da polpa por apenas efeitos aditivos. Os cruzamentos mais apropriados para o melhoramento de melão dos tipos cantaloupe, honey dew, pele de sapo/meloa e amarelo são respectivamente os seguintes: Gold Mine x Hy Mark, AF-646 x AF-1749, Meloa x Rochedo e AF-646 e Rochedo.

Palavras chave: *Cucumis melo*, capacidade de combinação, escolha de genitores.

INTRODUÇÃO

Os programas de melhoramento genético têm a disposição germoplasma que contempla desde acessos coletados em pequenas propriedades a híbridos comerciais desenvolvidos por grandes companhias produtoras de sementes. Em razão disso, a possibilidade de cruzamentos entre os genótipos ou mesmo a escolha de híbridos para obtenção de linhagens por sucessivas autofecundações é muito elevada.

A análise dialélica é a metodologia mais utilizada para escolha de populações segregantes. A partir de um dialelo é possível estimar as capacidades geral e específica de combinação. A capacidade geral de combinação e a capacidade específica de combinação auxiliam o melhorista na escolha das combinações mais promissoras.

O objetivo do presente trabalho foi selecionar combinações híbridas promissoras para futura extração de linhagens de melão.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram realizados todos os cruzamentos possíveis entre seis genitores (Tabela 1), obtendo-se 15 híbridos. Utilizou-se a técnica de Andrés et al. (1987).

O ensaio foi conduzido no município de Mossoró-RN, cujas coordenadas são: 5º 11' de latitude Sul, 37º 21' de longitude Oeste e altitude de 18 m. O clima, segundo a classificação de Köppen é BSwh' que significa muito seco, com estação de chuva no verão atrasando-se para o outono.

O experimento foi instalado pelo transplantio das mudas após quatorze dias após a semeadura. Foram realizadas capinas manuais até trinta dias após o transplantio. As demais práticas culturais foram realizadas conforme a recomendação de manejo para a cultura no estado.

Adotou-se o delineamento experimental em blocos casualizados com três repetições. Foram utilizados 21 tratamentos (6 genitores e 15 híbridos). Cada parcela foi constituída de duas linhas de 5,0 metros com 10 plantas. O espaçamento adotado foi de 2,0 m entre linhas e 0,5 m entre plantas. As características avaliadas foram as seguintes: número total de frutos (NTF), peso médio dos frutos (PMF), Produtividade (PROD), espessura da polpa (EP), firmeza da polpa (FP) e teor de sólidos solúveis totais (TSS).

A análise estatística foi realizada conforme o método II de Griffing (1956a,b). Utilizou-se o programa GENES para realizar todo as análises estatísticas (CRUZ, 1997).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se efeito significativo da capacidade geral de combinação (CGC) para todas as características estudadas (Tabela 1). A capacidade específica de combinação (CEC) foi significativa para o número total de frutos, a produtividade, a firmeza da polpa e o teor de sólidos solúveis.

Tabela 1. Resumo da análise dialélica (Método II de Griffing), estimativas dos componentes quadráticos das capacidades geral e específica de combinação e estimativas da capacidade de combinação de seis genitores para seis características do meloeiro. Mossoró-RN, 2004.

FV	gl	QM (Características)					
		NFT	PMF (g)	PROD (ton/ha)	EP (cm)	FP (N)	SST (%)
Tratamentos	(20)	483,55**	60,657^{ns}	365,92**	0,06^{ns}	53,71*	0,92*
CGC	5	853,36**	161,02**	486,82**	0,11*	87,98**	0,89*
CEC	15	366,28**	27,201^{ns}	325,62**	0,06^{ns}	42,29*	0,93*
Erro	40	14,44	55,85	43,83	0,05	20,19	0,40
		g_i					
Genitores		NFT	PMF (g)	PROD (ton/ha)	EP (cm)	FP (N)	SST (%)
Meloa		-6,21	141,63	-3,34	0,08	-1,25	-0,30
AF-646		3,98	2,92	3,91	0,02	-1,65	-0,17
Rochedo		-2,34	-41,28	-2,46	0,02	2,29	0,15
AF-1749		-4,61	-65,56	-5,24	-0,13	2,27	0,07
Gold Mine		-0,44	39,29	0,74	0,01	2,27	0,06
Hy Mark		9,62	-77,00	6,40	0,01	-1,91	0,19

*, **: Significatico a 1 e 5% de probabilidade pelo teste F de Snedecor; , ns: Não siginificativo a 5% de probabilidade pelo teste F de Snedecor.

O genitor Hy Mark sobressaiu-se com as maiores estimativas de CGC para o número total de frutos, produtividade e teor de sólidos solúveis, indicando maior freqüência de alelos favoráveis desse genitor (Tabela 1). Todavia, esse genitore concentra menor freqüência de alelos favoráveis para firmeza da polpa, importante característica relacionada à pós-colheita do fruto. Os frutos de menor tamanho são os mais adequados para o mercado externo. Assim sendo, destacaram-se os genitores Hy Mark, AF-1749 e Rochedo. As melhores capacidades específicas de combinação foram para as características NFT, PROD, FP e SST foram observadas nos cruzamentos Meloa x Rochedo,Meloa x AF-646, Gold Mine x Hy Mark e Meloa x AF-1749, respectivamente (Tabela 2).

Tabela 2. Estimativas da capacidade específica de combinação de seis genitores e seus híbridos para seis características do meloeiro. Mossoró-RN, 2004.

Populações	S_{ij}					
	NFT	PMF (g)	PROD (ton/ha)	EP (cm)	FP (N)	SST (%)
Meloa	-5,46	20,95	-6,58	0,07	0,9	0,17
AF-646	-7,99	-20,46	-8,01	-0,01	1,76	-0,45
Rochedo	5,74	55,15	5,56	-0,11	-0,73	-0,63
AF-1749	12,94	22,84	11,62	-0,01	1,21	0,00
Gold Mine	6,48	82,25	7,88	-0,05	1,29	-0,56
Hy Mark	8,48	-98,25	3,26	-0,08	4,99	-0,45
Meloa x AF-646	9,14	186,82	14,33	0,07	-0,53	-3,83
Meloa x Rochedo	13,88	3,35	13,51	0,17	0,03	1,33
Meloa x AF-1749	-7,06	-30,13	-7,16	-0,14	-0,28	4,56
Meloa x G.Mine	-10,69	-111,95	-12,43	-0,29	0,13	0,99
Meloa x Hy Mark	5,64	-89,99	4,92	0,05	0,31	-4,85
AF-646 x Rochedo	3,41	-29,61	1,97	0,11	1,16	2,53
AF-646 x AF-1749	8,08	-61,54	5,27	-0,05	-0,4	2,53
AF-646 x G. Mine	-2,22	-32,45	-3,25	0,03	0,54	-0,42
AF-646 x Hy Mark	-2,42	-22,29	-2,29	-0,14	0,13	-4,32
Rochedo x AF-1749	-12,26	-76,13	-11,21	-0,07	0,67	-7,41
Rochedo x G. Mine	5,98	-119,98	2,22	0,03	-0,42	1,13
Rochedo x Hy Mark	-22,49	112,08	-17,62	-0,03	-0,17	3,89
AF-1749 x G.Mine	-11,49	12,65	-10,45	0,17	0,13	-0,83
AF-1749 x Hy Mark	-3,16	109,46	0,32	0,11	-0,12	-1,26
G. Mine x Hy Mark	5,48	87,24	8,15	0,16	0,74	-3,44

Segundo Cruz e Vencovsky (1989) a escolha da população segregante ou cruzamento deve ser feita com base na CEC e na CGC. Um cruzamento adequado é aquele que contempla a melhor CEC e um dos pais com elevada CGC.

CONCLUSÕES

Os cruzamentos mais apropriados para o melhoramento de melão dos tipos cantaloupe, Honey Dew, pele de sapo/meloa e amarelo são respectivamente os seguintes: Gold Mine x Hy Mark, AF-646 x AF-1749, Meloa x Rochedo e AF-646 e Rochedo.

LITERATURA CITADA

CRUZ, C.D. **Programa GENES***:* aplicativo computacional em genética.Viçosa: Imprensa Universitária da UFV, 1997. 442p.

CRUZ, C.D.; VENCOSKY, R. Comparação de alguns métodos de análise dialélica. **Revista Brasileira de Genética**, v. 12, n. 2, p. 425-438, 1989.

GRIFFING, B. A concept of general and specific combining ability in relation to diallel crossing systems. **Australian Journal Biology Science**, East Malbourne, v.9, p. 463-493, 1956a.

GRIFFING, B. A generalized treatment of the use of diallel crosses in quantitative inheritance. **Heredity**, Oxford, v. 10, n.1, p. 31-50, 1956b.

DESEMPENHO DE HÍBRIDOS DE MELÃO NO MUNICÍPIO DE BARAÚNA.

Isaias Porfírio Guimarães
Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA, C.P. 137, CEP 59.625-900, Mossoró-RN.
Glauber Henrique de Sousa Nunes
Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA, C.P. 137, CEP 59.625-900, Mossoró-RN.
José Robson da Silva
Empresa de pesquisa agropecuária do Rio Grande do Norte, C.P. 137, CEP 59.625-900, Mossoró-RN
Jorge Torres Filho
Empresa de pesquisa agropecuária do Rio Grande do Norte, C.P. 137, CEP 59.625-900, Mossoró-RN

RESUMO - O objetivo do presente trabalho foi avaliar híbridos de melão quanto a produtividade e qualidade dos frutos. Foi conduzido em Mossoró, um experimento em delineamento blocos casualizados com quatro repetições, sendo a parcela foi constituída por três linhas de 5,0 metros de comprimento. Foram avaliados treze híbridos simples de melão amarelo com polpa salmão. Observou-se heterogeneidade entre os híbridos para todas as características, com exceção do teor de sólidos solúveis. O híbrido AT-04 é o mais promissor, pois reúne boas características de produtividade e qualidade do fruto.

Palavras-chave: *Cucumis melo*, avaliação de cultivares, produtividade, qualidade.

INTRODUÇÃO

A região Nordeste é a principal produtora e exportadora de melão do Brasil. Aproximadamente 90% da produção nacional é proveniente dos estados do Rio Grande do Norte, no Agropolo Mossoró-Assu, e do Ceará, no Vale do Jaguaribe. Além disso, a lavoura meloeira tem papel social devido a geração de milhares de empregos.

Anualmente, as empresas produtoras de sementes têm obtido sementes de híbridos simples de melão. É necessária uma avaliação desses materiais a fim de que a recomendação dos mesmos possa ser segura. Considerando que o processo de avaliação de cultivares, na maioria das vezes, é empírico e visual, recomenda-se uma avaliação criteriosa dos material recém selecionado, utilizando o método científico e os princípios da experimentação agrícola.

Essa forma de procedimento é segura e não compromete a seleção dos melhores híbridos (NUNES et al., 20005).

Em razão dessas considerações, o objetivo do presente trabalho foi avaliar o desempenho de híbridos de melão amarelo com polpa salmão no município de Baraúnas.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no município de Baraúna-RN, situado a 30 km de Mossoró, com latitude Sul 5º 11', longitude 37º 20' a oeste de Greenwich e com altitude de 95 m. Foram avaliados os seguintes híbridos de melão amarelo: AT-01, AT-02, AT-03, AT-04, AT-05, AT-06, AT-07, AT-08, AT-09, AT-10, AT-11, AT-12 e AT-13. Todos são híbridos andromonóicos com polpa salmão.

O preparo do solo constou de uma aração e uma gradagem, seguido de sulcamento em linhas, espaçadas de 2 m com profundidade de aproximadamente 15 cm, onde foi realizada a adubação de fundação, nas seguintes dosagens: 10 t/ha de esterco bovino; 40 kg/ha de Uréia, 200 kg/ha de Superfosfato simples e 50 kg de Cloreto de potássio. Os adubos foram aplicados nos sulcos de plantio e incorporados com enxada rotativa. A instalação do experimento ocorreu com o transplantio das mudas aos 10 dias da semeadura em bandejas de poliestireno com 128 células. Utilizou-se o sistema de irrigação por gotejamento. As demais práticas culturais e manejo obedeceram às necessidades da cultura no estado (NUNES et al., 2005).

O delineamento experimental foi o de blocos casualizados com três repetições. A parcela foi formada por duas linhas com uma planta por cova, sendo o espaçamento de 2,0 x 0,5 m. Assim sendo, a parcela foi formada por vinte plantas. As características avaliadas foram produtividade, número total de frutos, número de frutos por planta, espessura da polpa, firmeza da polpa e teor de sólidos solúveis.

O dados foram analisados por meio da análise estatística e aplicação do teste de Scott-Knott para separação dos grupos de tratamentos. Todas análises foram realizadas pelo

programa SISVAR (Sistema de Análises Estatísticas para dados balanceados), desenvolvido no Departamento de Ciências Exatas da Universidade Federal de Lavras – UFLA.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os híbridos praticamente não diferiram quanto ao número total de frutos, mas foram formados dois grupos em relação à produtividade (Tabela 1). A produtividade teve grande amplitude de variação, desde de 8.243,33 kg/ha para o híbrido AT-13 até 27.708,33 para o híbrido AT-05. As produtividades do presente experimento não foram elevadas quando comparadas com experimentos anteriores realizados em Mossoró (NUNES et al., 2004; NUNES et al., 2005). Uma razão dessa baixa produtividade pode ser o ataque severo de mosca minadora no início da cultura.

Para o peso médio do fruto, observou-se a formação de dois grupos. No caso do meloeiro, os frutos com tamanhos menores são preferidos para o mercado externo, assim sendo, os híbridos do grupo dois, seriam os mais apropriados para exportação (MENEZES et al., 2001).

Os híbridos diferiram quanto à cavidade interna, sendo os frutos com menor proporção da cavidade interna os mais desejados, pois a menor cavidade do fruto está relacionada com a maior vida útil pós-colheita. Destaque para os frutos do segundo grupo.

Os híbridos AT-04, AT-05, AT-06, AT-07 e AT-12 apresentaram os maiores valores para a espessura da polpa, característica desejadas em frutos de meloeiro. A amplitude total dentro desse grupo de híbridos foi de 0,19 cm.

Tabela 1. Médias das características número total de frutos (NTF), peso médio do fruto (PMF), produtividade (PROD), proporção da cavidade interna (PCI), espessura da polpa (EP), firmeza da polpa (FP) e teor de sólidos solúveis (SST) de híbridos de melão amarelo avaliados em Baraúna. Mossoró-RN, 2005.

Híbridos	NTF	PMF	PROD	PCI	EP	FP	SST
		(kg)	(kg/ha)	(%)	(cm)	(N)	(%)
AT-01	27,33 a	1,64 a	22.376,67 a	39,38 b	3,05 b	24,49 b	10,68 a
AT-02	22,67 a	1,32 b	14.886,67 b	42,40 b	3,10 b	19,28 b	10,60 a
AT-03	24,33 a	1,59 a	19.136,67 a	36,02 b	3,34 b	21,41 b	10,33 a
AT-04	35,67 a	1,53 b	27.258,33 a	43,89 b	3,92 a	21,37 b	11,52 a
AT-05	30,00 a	1,80 a	27.490,00 a	51,08 a	3,99 a	18,97 b	10,36 a
AT-06	20,67 a	1,84 a	19.605,00 a	39,37 b	4,01 a	20,73 b	10,19 a
AT-07	29,67 a	1,86 a	27.708,33 a	50,61 a	4,11 a	20,70 b	9,93 a
AT-08	23,33 a	1,34 b	15.907,00 b	40,04 b	3,38 b	22,36 b	9,45 a
AT-09	23,67 a	1,42 b	16.848,45 b	43,06 b	3,38 b	20,48 b	11,36 a
AT-10	34,33 a	1,32 b	22.641,67 a	46,64 a	3,51 b	21,85 b	10,40 a
AT-11	29,67 a	1,43 b	20.916,67 a	47,53 a	3,37 b	24,18 b	9,72 a
AT-12	34,33 a	1,39 b	23.596,67 a	42,11 b	4,06 a	15,72 b	11,53 a
AT-13	14,33 b	1,05 b	8.243,33 b	42,33 b	2,86 b	31,00 a	7,25 a

Média seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Por outro lado, praticamente não houve heterogeneidade entre os híbridos para a firmeza da polpa e o teor de sólidos solúveis totais. O híbrido AT-013 com média de 31,0 N, destacou-se com a maior firmeza, todavia, o teor de sólidos solúveis desse genótipo foi o menor, inclusive abaixo de 9%, valor mínimo para comercialização (FILGUEIRAS, 2002). A firmeza dos frutos não foi elevada, indicando, provavelmente, baixa conservação pós-colheita dos frutos (MENEZES, 2001). Ressalta-se que a polpa dos frutos tem background de melão cantaloupe. Os melões do tipo cantaloupe, como o Hy Mark por exemplo, possuem baixa conservação pós-colheita, mesmo quando armazenado em câmara fria. Esse pode ser um provável motivo para reduzida firmeza da polpa, uma vez que a colheita dos frutos foi realizada tomando com base a coloração da casca. É notório que a colheita de frutos cantaloupe é feita com o fruto ainda com a casca de coloração verde. Assim sendo, é preciso

definir um ponto de colheita adequado para frutos com características dos tipos amarelo e cantaloupe.

CONCLUSÕES

O híbrido AT-04 seria o mais promissor, pois reúne boas características de produtividade e qualidade do fruto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FILGUEIRAS, H.A.C.; **Colheita e manuseio pós-colheita**. In: FILGUEIRAS, H.A.C.; MENEZES, J.B.; ALVES, R.E. *Melão pós-colheita***:** Brasília: EMBRAPA-SPI/FRUTAS DO BRASIL, 2002.p.23-41. (Frutas do Brasil, 10).

MENEZES, J.B, GOMES JÚNIOR, J.; ARAÚJO NETO, S.E.; SIMÕES, A.N. Armazenamento de dois genótipos de melão amarelo sob condições de ambiente**.** **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 19, n.1, p. 42-49, 2001.

NUNES, G. H. S.; SANTOS JÚNIOR, J.J.S.; VALE, F.A.; BEZERRA NETO, F.; ALMEITA, A. H. B.; MEDEIROS, D. C. Aspectos produtivos e de qualidade de híbridos de melão cultivados no agropolo Mossoró-Assu . **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.22, n.4, p.744-747, 2004.

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

INFLUÊNCIA DO ESTÁDIO DE MATURAÇÃO DAS SEMENTES NA GERMINAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE PLÂNTULAS DE MELÃO

CLARISSE PEREIRA BENEDITO
Aluna do Curso de Agronomia da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, E-mail: clarissepb@yahoo.com.br

MARIA CLARETE CARDOSO RIBEIRO
Drª, Professora adjunta do Departamento de Ciências Vegetais da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, E-mail: clarete@ufersa.edu.br

ALEXANDRE ALMEIDA COSTA
Aluno do Curso de Agronomia da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, E-mail: alexandreac1@yahoo.com.br

GLAUTER LIMA OLIVEIRA
Aluno do Curso de Agronomia da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, E-mail: glauteragro@hotmail.com

TENESSE E ANDRADE NUNES
Aluno do Curso de Pós-graduação em Fitotecnia da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, E-mail: tenesseenunes@hotmail.com

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi estudar a influência do estádio de maturação das sementes na germinação e desenvolvimento de plântulas de melão. Foram colhidos frutos aos 27, 34, 41 e 48 dias após a antese. Parte das sementes foi utilizada para os testes de germinação e a outra parte foi armazenada em garrafas Peti por 30,60 e 90 dias para verificação de sua viabilidade durante o armazenamento. O delineamento estatístico utilizado foi o inteiramente casualizado com esquema de parcela subdividida, onde as parcelas corresponderam às épocas de colheitas e as subparcelas aos períodos de armazenamento. Foram avaliados os seguintes variáveis: porcentagem de germinação, altura de plântula, comprimento de raiz, peso de massa fresca e peso de massa seca. Conclui-se que a colheita de sementes mais precoces quando armazenadas por 30 e 60 dias, resultaram em maiores porcentagens de germinação e desenvolvimento de plântulas.

INTRODUÇÃO

Dentre as espécies da família Cucurbitaceae, o melão (*Cucumis melo* L.) vem sendo produzido em volumes significativos, principalmente na região Nordeste do Brasil, contribuindo com aproximadamente 95% da produção total do País, o Estado do Rio Grande do Norte é o maior produtor, representando 66% de todo o melão produzido na região (FNP CONSULTORIA E COMÉRCIO, 2001).

De um modo geral, a cultura do melão é uma atividade lucrativa para vários produtores que se situam entre o semi-árido e parte do litoral nordestino. Por apresentar bons

rendimentos, esta cultura tem atraído vários investidores e produtores de outros estados para regiões que se situam entre o Rio Grande do Norte, Ceará, Pernambuco, Bahia e parte de Minas Gerais.

O conhecimento do ponto de maturidade fisiológica das sementes, durante o processo de maturação, é de fundamental importância para orientação dos produtores de sementes, sendo útil para determinar a época ideal de colheita auxiliando o planejamento da operação.A maturação das sementes caracteriza-se como um dos parâmetros mais importantes para obtenção de lotes de elevada qualidade fisiológica.

Os estudos sobre desenvolvimento e maturação das sementes, visando estabelecer o ponto de máximo vigor e a época mais adequada à colheita, são considerados de fundamental importância no campo de tecnologia de sementes (BARDEDO et al., 1994.) O ponto de maturação fisiológica pode variara em função da espécie e do local, havendo a necessidade do estabelecimento de índices de maturação, que permitam a definição da época adequada de colheita das sementes (PIÑA-RODRIGUES & AGUIAR, 1993).

O índice de maturação fisiológica baseada na redução do tamanho das sementes em conseqüência da perda de umidade é considerada por Crookston & Hill (1978) o mais preciso. Contudo, Carvalho & Nakagawa (2000) e Popinigs (1985) consideram que a maturação fisiológica é atingida quando a semente atinge o máximo peso de matéria seca. Neste ponto, a semente atinge também máximo poder germinativo e máximo vigor, sendo por isto, denominado “ponto de maturidade fisiológica”. As principais modificações durante a maturação ocorrem no teor de água, no tamanho, no peso da matéria seca, no poder germinativo e no vigor da semente (POPINIGS, 1985 apud GUIMARÃES, 1998, p.7).

O reconhecimento prático da maturidade fisiológica tem grande importância, pois caracteriza o momento em que a semente deixa de receber nutrientes da planta.

A determinação adequada da idade de colheita dos frutos para obtenção de sementes pode trazer vantagens. A colheita precoce dos frutos encurtará o tempo de permanência dos mesmos no campo, diminuindo sua exposição às intempéries, bem como ao ataque de insetos e microorganismos (BARBEDO et al., 1994). Além disso, diminui os custos de produção para o produtor tais como na irrigação, adubação e controle fitossanitários.

O objetivo deste trabalho foi estudar a influência da idade e dos períodos de armazenamento das sementes na germinação e desenvolvimento de plântulas de melão.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido em condições de campo e laboratório. Os trabalhos de campo foram realizados na Fazenda Agrossafra, município de Baraúnas e a parte em laboratório foi realizada na Universidade Federal Rural do Semi-árido – UFERSA.

Foi adotado o delineamento inteiramente casualizado com esquema de parcela subdividida, onde as parcelas corresponderam às épocas de colheitas e as subparcelas os períodos de armazenamento das sementes.

Primeiramente, as flores foram marcadas a partir do momento em que ocorreu a antese, por ocasião de pleno florescimento das plantas de melão, que geralmente ocorre entre 18 a 25 dias após o plantio. Foram feitas as marcações nos frutos com barbantes nas cores preto, branco e lilás nos dias 07, 14 e 21 de Outubro respectivamente, para que houvesse frutos suficientes para realização dos testes.

Para avaliar a qualidade fisiológica das sementes foram colhidos frutos em quatro épocas diferentes (27, 34, 41, 48 dias após a antese). Ao retirar as sementes dos frutos; uma parte foi usada para determinação da maturidade fisiológica e a outra foi armazenada em garrafas Peti, por 30, 60 e 90 dias após a colheita das sementes. A cada período de armazenamento foram feitos testes de germinação para avaliação do vigor. Os testes de germinação foram feitos em caixotes de madeira com areia esterilizada em quatro repetições de 50 sementes por

tratamento. A avaliação da maturidade fisiológica das sementes foi feita em cada período de colheita dos frutos após a antese, sendo retirada uma amostra de 200 sementes para realização dos testes de germinação distribuídas em quatro repetições de 50 sementes.

Nos testes de germinação foram avaliados os seguintes parâmetros: porcentagem de germinação, altura de plântula, comprimento de raiz, peso de massa fresca e seca das plântulas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme verificado na tabela 1, houve interação entre as diferentes épocas de colheitas e os distintos períodos de armazenamento para as variáveis altura de plântula, comprimento de raiz, número de folhas e porcentagem de germinação. Para os pesos de massa fresca e seca não se verificou interação entre os fatores, porém houve efeito significativo para um dos fatores isolado (nas diferentes épocas de colheita).

Tabela 1. Resumo da análise da variância dos dados referentes à altura de plântula (AP), comprimento de raiz (CR), número de folhas (NF), peso de massa fresca (PMF), peso de massa seca (PMS), porcentagem de germinação (G), de sementes de melão (*Cucumis melo* L.) em diferentes épocas de colheita e períodos de armazenamento.Mossoró, 2006.

Fator de variação	Quadrados médios					
	AP (cm)	CR (cm)	NF	PMF(g)	PMS(g)	G
Épocas de colheita	39,25*	21,68**	8,52**	21,02**	27,44**	15,98**
Períodos de armazenamento	6,35**	$0,77^{ns}$	$1,93^{ns}$	$0,11^{ns}$	$0,11^{ns}$	17,22**
Época x períodos	4,21**	5,68**	9,52**	$1,07^{ns}$	$1,07^{ns}$	3,30**
CV (Épocas)	3,64	11,35	5,76	6,11	8,75	11,43
CV (Períodos)	3,43	12,59	5,51	9,80	17,02	10,56

Porcentagem de germinação

As sementes obtidas dos frutos da primeira colheita (27 dias após a antese), obtiveram melhores porcentagens de germinação quando foram armazenadas por 30 e 60 dias

respectivamente não diferindo estatisticamente entre si, mas diferiram das sementes não armazenadas (Figura 1).

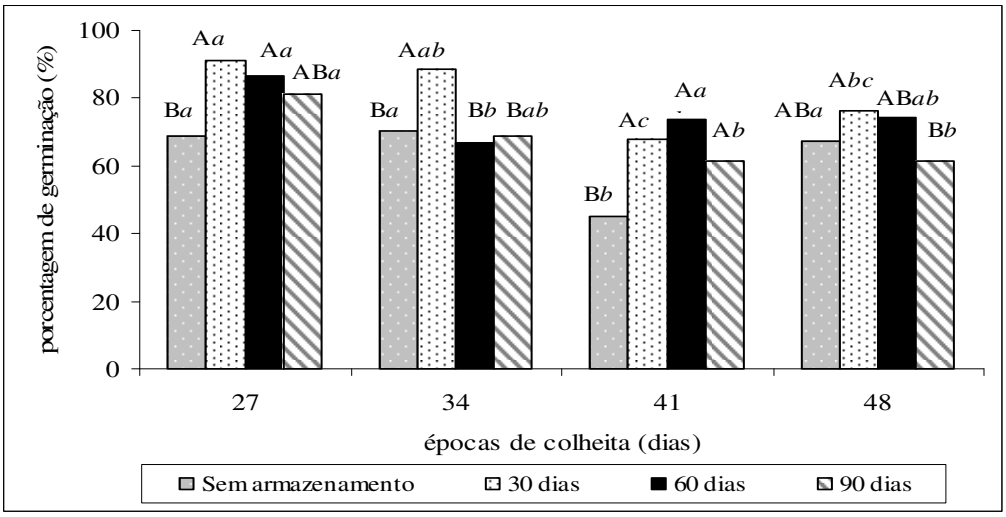


Figura 1. Resultados médios de porcentagem de germinação de plântulas de melão (*Cucumis melo* L.), colhidos em diferentes estádios de maturação e períodos de armazenamento. Mossoró-RN, 2006.
Valores seguidos da mesma letra em maiúsculo dentro da parcela e minúscula em itálico entre as subparcelas não diferem entre si pelo teste de Tuckey à 5% de probabilidade.

Na segunda colheita, o melhor valor para essa variável foi obtido pelas sementes armazenadas por 30 dias. Na terceira colheita, somente as sementes não armazenadas foram inferiores para porcentagem de germinação. Já na quarta e última colheita, a maior porcentagem de germinação foi obtida pelas sementes armazenadas por 30 dias que não diferiu estatisticamente das sementes armazenadas por 60 dias e das sementes não-armazenadas. Para as sementes que não foram armazenadas, a menor porcentagem de germinação ocorreu nas sementes colhidas aos 41 dias após a antese (terceira colheita). Nas sementes armazenadas por 30, 60 e 90 dias, a melhor porcentagem de germinação foi obtida pelas plântulas colhidas aos 27 dias após a antese (primeira época de colheita). Resultados semelhantes foram encontrados por Viggiano et al (2000) trabalhando com armazenamento de sementes de mamão, tendo verificado aumento significativo na germinação das sementes a partir do segimdo mês de armazenamento, para este fato sugerem os autores à indução de dormência secundária que interferem na viabilidade das sementes.

Comprimento de raiz

Para as sementes obtidas dos frutos da primeira colheita, as maiores raízes foram obtidas nas plântulas das sementes armazenadas por 60 dias que não diferiu estatisticamente das sementes não armazenadas e as raízes mais curtas foram detectadas em sementes armazenadas por 90 dias (Figura 2).

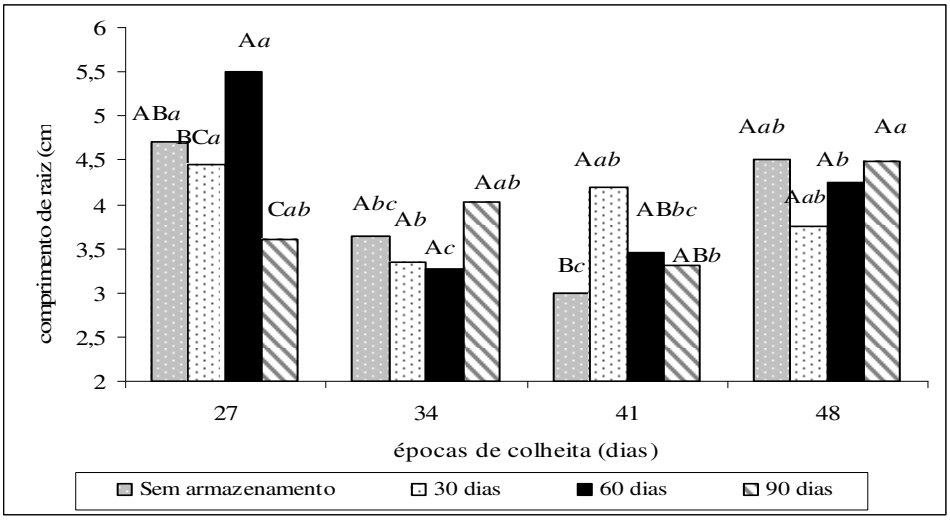


Figura 2. Resultados médios de comprimento de raiz (cm) de plântulas de melão (*Cucumis melo* L.), colhidos em diferentes estádios de maturação e períodos de armazenamento. Mossoró-RN, 2006.
Valores seguidos da mesma letra em maiúsculo dentro da parcela e minúscula em itálico entre as subparcelas não diferem entre si pelo teste de Tuckey à 5% de probabilidade.

Já o comprimento das raízes provenientes de sementes da segunda colheita (34 dias após a antese), assim como da quarta (48 dias após a antese), não apresentou diferença significativa. Entretanto na terceira época de colheita (41 dias após a antese), o maior comprimento de raiz foi obtido nas sementes armazenadas por 30 dias, não diferindo dos armazenamentos por 60 e 90 dias, sendo, portanto superior somente as sementes não armazenadas.

Com relação às sementes sem armazenamento, o melhor valor para o comprimento de raiz foi obtido na primeira época de colheita, entretanto não diferiu das plântulas colhidas aos 48 dias após a antese. As menores raízes foram obtidas em plântulas colhidas na terceira época.

Para as sementes armazenadas por 30 e 60 dias, o maior desenvolvimento de raiz deu-se na primeira colheita.

Altura de plântula

Com relação à altura de plântula, para as sementes obtidas da primeira época de colheita (27 dias após a antese), as maiores plântulas foram encontradas aos 30, 60 dias e sem armazenamento (Figura 3).

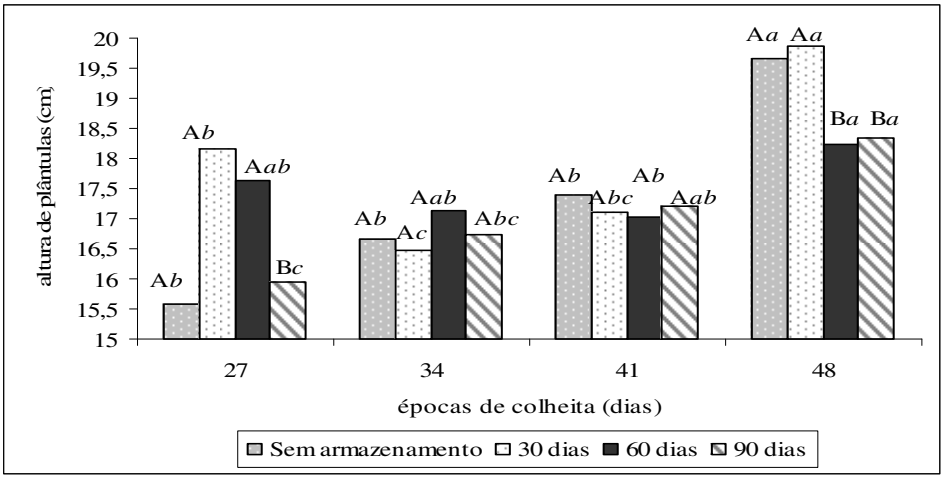


Figura 3. Resultados médios de altura de plântulas (cm) de melão (*Cucumis melo* L.), em sementes colhidas em diferentes estádios de maturação e períodos de armazenamento. Mossoró-RN, 2006.
Valores seguidos da mesma letra em maiúsculo dentro da parcela e minúscula em itálico entre as subparcelas não diferem entre si pelo teste de Tuckey à 5% de probabilidade.

Na segunda e terceira época de colheita não houve diferença significativa entre os períodos de armazenamento, no entanto na quarta época os melhores resultados foram aos 30 dias de armazenamento e sem armazenamento. Nas sementes sem e com armazenamento a maior altura foi encontrada em sementes colhidas aos 48 dias.

Peso de massa fresca

As maiores médias para o peso de massa fresca foram obtidas com as sementes da primeira colheita (Tabela 4).

Tabela 4. Resultados médios do peso de massa fresca (g) das plântulas de melão, em sementes colhidas em diferentes épocas de colheita e diferentes períodos de armazenamento. para as diferentes épocas de colheita. Mossoró-RN, 2006.

Épocas de colheita	Peso de massa fresca
27 dias após a antese	1,61 A
34 dias após a antese	1,47 B
41 dias após a antese	1,35 C
48 dias após a antese	1,48 B

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tuckey a 5% de probabilidade.

Peso de massa seca

As maiores médias para o peso de massa seca foram obtidas com as sementes da primeira colheita, para os diferentes períodos de armazenamento não houve diferença significativa (Tabela 5). Para Carvalho e Nakagawa (1988) a colheita deve ser realizada ao atingir os pontos de máximos de peso de massa verde e seca, pois após isto ocorre uma rápida desidratação.

Tabela 5. Resultados médios do peso de massa seca (g) das plântulas de melão, em sementes colhidas em diferentes épocas de colheita e diferentes períodos de armazenamento para as diferentes épocas de colheita. Mossoró-RN, 2006

Épocas de colheita	Peso de massa fresca
27 dias após a antese	0,0666 A
34 dias após a antese	0,0635 A
41 dias após a antese	0,0563 B
48 dias após a antese	0,0516 B

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tuckey a 5% de probabilidade.

O estudo da maturação de sementes de espécies com frutos carnosos tem apresentado muitos resultados heterogêneos quando se modificam, dentro da mesma espécie, a cultivar, a época da produção, a região produtora e os tratos culturais, entre outros fatores. Assim esses

estudos para fins de recomendação de colheita, diretamente, além de muito difícil, seria até mesmo imprudente. A cada nova cultivar desenvolvida, em cada nova época ou região de produção, a cada modificação na nutrição de planta ou em outros tratos culturais, outros momentos tecnológicos no ponto de maturidade fisiológica das sementes podem ser observados.

CONCLUSÕES

As colheitas mais precoces de frutos resultaram em sementes com maiores porcentagens de germinação quando armazenadas por 30 e 60 dias.

REFERÊNCIAS BIBLIOFRÁFICAS

BARBEDO, A, S.C; ZANIN, A.C.W, BARBEDO,C.J. & NAKAGAWA,J.Efeito da idade dos frutos e período de repouso pós-colheita dos frutos sobre a qualidade de sementes de berinjela. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.12, n.1, p-14-18, 1994.

CARVALHO, N.M & NAKAGAWA, J. **Sementes:** ciência e tecnologia e produção, 2 ed. Campinas: Fundação Cargill, 1988. 429p.

CARVALHO, N.M. & NAKAGAWA, J. **Sementes:** ciência, tecnologia e produção. 3 ed. Jaboticabal: FUNEP, 2000. 429p.

CASTRO, R.D.; BRAFORD, K.J; HILHORST, H.W.M. Desenvolvimento de sementes e conteúdo de água. In: FERREIRA, A.G; BORGHETTI, F.;(Ed.).**Germinação:** do básico ao aplicado, Porto Alegre: Artmed, 2004. p. 51-67.

CROOKSTON, R. K. & HILL, D.S. A visual indicator of the physiological maturity of soyben seed. **Crop Sci**., Madision. V.18, n.5, p. 867-870. 1978.

FNP CONSULTORIA & COMERCIO. **AGRIANUAL 2002**: anuário da agricultura brasileira. São Paulo, 2001. 536 p.

GUIMARÃES, T.G.; OLIVEIRA, D.A,; ALVARENGA, E.M,; GROSSI, J.A.S,; Maturação de sementes de zínia (*Zinnia elegans* Jacq.). **Revista Brasileira de Sementes,** Brasília, v.20, n°1, p.7-11- 1998.

PIÑA-RODRIGUES, F.C.M. & AGUIAR, I.B. Maturação e dispersão de sementes, In: AGUIAR, I.B. de; PIÑA-RODRIGUES, , F.C.M. & FIGLIOGLA, M.B. **Sementes florestais tropicais**. Brasília: ABRATES, 1993. p.215-274.

POPINIGS, F. **Fisiologia das sementes.** Brasília: AGIPLAN, 1985. 289p.

VIGGIANO, J.R; VIEIRA, H.D; SILVA, R.F, da; ARAÚJO, E.F; VIANA, A.P; Conservação de sementes de mamão (*Carica papaya* L.) em função do grau de umidade, tipo de embalagem e ambiente de armazenamento. **Revista Brasileira de Sementes,** Brasília, v.22, nº2, p. 279-287, 2000.

EFEITO DA APLICAÇÃO DE DOSES DE BORO VIA FOLIAR NA CULTURA DO MELÃO

Agenor Bezerra de Almeida Júnior
Bolsista de Iniciação Científica, Departamento de Ciências Ambientais, CEP 59.600-970, Mossoró-RN, e-mail: agenorjr.esam@bol.com.br

Gustavo Pereira Duda
Prof. Adjunto, UFC, Departamento de Ciências Ambientais, CEP 60.356-001, Fortaleza-CE, e-mail:gpduda@ufersa.edu.br

José Alexsandro Guimarães Lima
Bolsista de Iniciação Científica, Departamento de Ciências Ambientais, CEP 59.600-970, Mossoró-RN, e-mail: alexandroesam@yahoo.com.br

Alessandra Monteiro Salviano Mendes
Pesquisadora, Embrapa Semi-Árido, CEP 56302-970, Petrolina-PE, e-mail: amendes@cpatsa.embrapa.br

RESUMO - Objetivando avaliar o efeito da aplicação via foliar de doses de Boro na cultura do melão foi desenvolvido o presente trabalho em condições de campo. Foram aplicadas 7 doses de Boro através de ácido bórico. O experimento foi desenvolvido em delineamento blocos ao acaso com 3 repetições. Após finalização do experimento, pode-se constatar que das variáveis analisadas apenas a produtividade para o mercado externo (ME), a produtividade comercial (PC), a produtividade total (PT) e o BRIX, responderam à aplicação de doses de B. Para todas as variáveis, o aumento da dose de B proporcionou um diminuição da produtividade. Apenas o BRIX dos frutos aumentou com o aumento da dose de B.
Palavras chave: nutrição do melão; qualidade do melão; absorção de boro

INTRODUÇÃO

O Melão (Cucumis melo L.) é uma das espécies olerícolas de maior expressão econômica e social para a região Nordeste do Brasil. O Brasil responde a aproximadamente 0,57% da produção mundial olerícola, destacando-se como maiores produtores os estados do RN, PE e BA , que contribuem com mais de 90 % da produção nacional.

O Boro é um micronutriente essencial para a cultura do melão e é facilmente bloqueado no solo, seja por uma calagem excessiva ou por estiagem (MOREAN & ZUANG, 1997). É responsável por muitas reações fisiológicas nas plantas, destacando-se: transporte de ácido indolacético, atividade da ATPase (GOLDBACH et al ; 2001), integridade da membrana e síntese da parede celular, metabolismo fenólico (FERRI, 1985), do RNA e no transporte der carboidratos, na respiração e lignificação (FERREYRA et al; 1999). O Boro é essencial, uma vez que fortalece a parte aérea e o sistema radicular, sua falta determina desorganização celular

nos tecidos, onde os sintomas de deficiência aparecem nas folhas mais novas, retardando o crescimento das plantas , afetando primeiro os pontos de crescimento, podendo causar até a morte (BAHIA FILHO et al; 1983), reduz o tamanho dos folíolos das folhas mais novas que ficam deformadas, além de diminuir a fecundação de flores e provocar a queda dos frutos.

Diante do exposto, o objetivo do trabalho foi avaliar a produtividade e Sólidos Solúveis dos frutos, além da composição mineral de plantas de melão em função de aplicação de diferentes doses de boro.

MATERIAL E MÉTODOS

O Experimento foi conduzido na fazenda Santa Júlia, situado, na região de Mossoró, no RN. A área foi plantada com melão (Cucumis melo L.), do tipo utilizado foi o amarelo.

Foram utilizadas sete doses crescentes de Boro via foliar, com dosagens de : 0; 4; 8 ; 12; 16; 24 e 28 mg/planta/aplicação, sendo aplicado quatro aplicações em intervalo semanal, onde a fonte de Boro utilizada foi o ácido Bórico diluído em água quente. As aplicações eram realizadas ao final da tarde para que as mesmas não sofressem ação dos ventos, para não interferir em outro tratamento, bem como na ação polinizadora das abelhas.

Após o término das aplicações, no inicio da frutificação, com aproximadamente 45 dias ,foi realizado a coleta do tecido vegetal da planta, coletando-se a quinta folha, a partir da ápice do ramo excluindo o tufo apical (EMBRAPA, 1999), separando cada repetição, e submetido a análise foliar. As amostras foram acondicionadas em sacos de papel e colocadas em estufa de circulação forçada a 65° por 48 horas. Após a secagem o material foi triturado e armazenado para análise química do tecido vegetal. Os frutos foram colhidos com aproximadamente 60 dias, observando o ponto certo de colheita, em seguida foram classificados e quantificados, de acordo com a classificação da fazenda, sendo que esta classificação foi com base no mercado consumidor (mercado externo e interno, além do refugo), e quanto ao tipo(5 a 12). Os dados

referentes a produtividade foram analisados com base na produtividade($Mg.ha^{-1}$) e o teor de Sólidos Solúveis através do uso de refratômetro.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1, mostra a influência das dosagens de Boro aplicados a cultura do melão e sua produtividade referente ao mercado externo (ME), interno (MI), refugo, a produtividade total (PT), correspondente ao somatório da produtividade do mercado externo, interno e refugo, e a produtividade comercial (PC), mercado interno e externo, e o valor do grau BRIX. É importante salientar que para os produtores de melão, o maior objetivo é obter uma maior produtividade de frutos para atender o mercado externo com elevados valores de Brix (acima de 10), e uma menor quantidade de frutos com defeitos.

Tabela 1 Efeito das doses de Boro sobre características do melão amarelo

Doses de B (g/ha)	ME	MI	REFUGO	PT	PC	BRIX
			$Mg.ha^{-1}$			%
0	22,13	4,28	1,71	28,12	26,41	9,80
80	23,25	2,63	1,75	27,64	25,88	10,83
160	19,63	3,07	1,49	24,19	22,70	10,37
240	18,09	3,83	2,25	24,17	21,92	10,20
320	17,71	2,71	3,63	24,05	20,42	12,00
480	17,89	2,75	0,61	21,25	20,64	11,83
560	17,44	2,69	1,98	22,10	20,13	12,30

ME, mercado externo; MI, Mercardo Interno; PT, produção total; PC, produção comercial e BRIX.

O aumento da dose de Boro proporcionou um máximo de produtividade para ME até a dose de $80g.ha^{-1}$ de B, a partir desta dose ocorreu diminuição da produtividade (Figura 1). Apresentou um CV de 13,57%.

No que se refere a produção de frutos para MI, apesar de verificar-se diminuição da produtividade com o aumento da dose de B, o modelo ajustado não foi adequado devido ao baixo coeficiente de variação, que foi de 70,65%(Figura 2),sendo que a maior produtividade ocorreu na testemunha. Para a PC, observou-se redução de produtividade com o aumento da dose de B (Figura 3). A dose que proporcionou a menor produtividade comercial foi a dose correspondente a $468g.ha^{-1}$ de B, com CV de 14,74%. No caso da produtividade de refugos, o coeficiente de

determinação da equação foi muito baixo(Figura 4). Para a PT, foi observado redução da produtividade com o aumento da dose B (Figura 5).

Quanto ao BRIX, pode-se contata que ao contrário do que aconteceu com as demais variáveis supracitadas, o aumento da dose de B proporcionou aumento do grau BRIX (Figura 6).

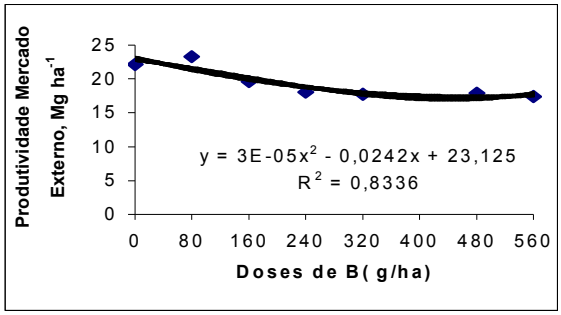


Figura 1 Efeito de doses de B sobre a produtividade de frutos de melão para o mercado externo

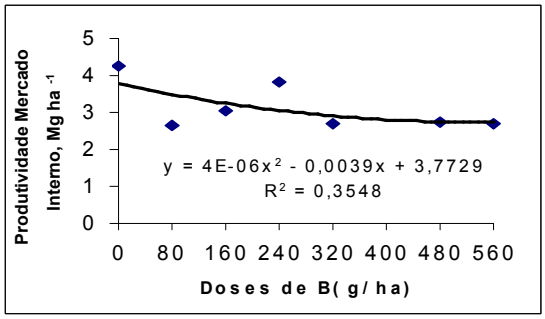


Figura 2 Efeito de doses de B sobre a produtividade de frutos de melão para o mercado interno

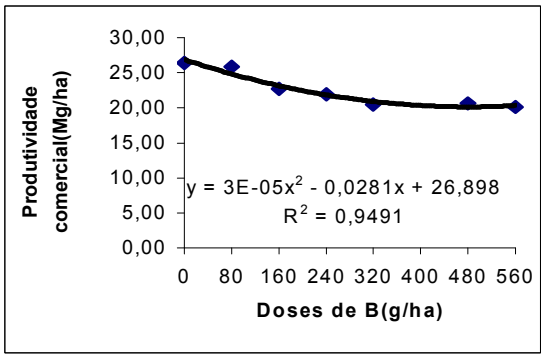


Figura 3 Efeito de doses de B sobre a produtividade comercial de frutos de melão

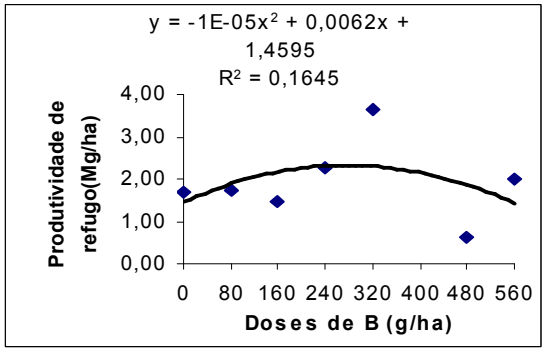


Figura 4 Efeito de doses de B sobre a produtividade de refugos de frutos de melão

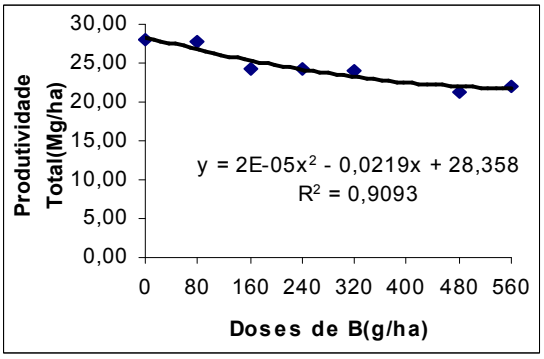


Figura 5 Efeito de doses de B sobre a produtividade total de frutos de melão

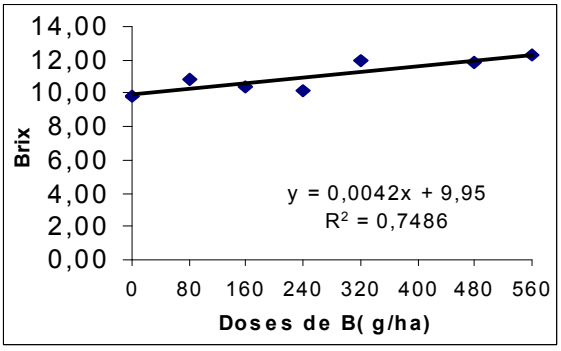


Figura 6 Efeito de doses de B sobre o BRIX de frutos de melão

CONCLUSÕES

Os resultados obtidos até agora demostram que é necessário repetir o experimento , utilizando-se doses de B variando de 0 a 80 $g.ha^{-1}$, tendo em vista que não foi possível detectar o máximo de produtividade com as doses utilizadas. Ao que tudo indica, o solo já possui o suficiente de B para suprir as necessidades da planta.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAHIA FILHO, A.F.C; VASCONCELOS, C.A; SANTOS, H. L; FRANÇA,G.E; PITTA, G.V. **Nutrição e adubação do milho**. Sete Lagoas: Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo/ EMBRAPA, 1983. 44p.

EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. **Manual de Métodos de análises de solos**. Rio de Janeiro, 1999. 212p.

FERREYRA H., F.F. & SILVA, F. R. Frações de boro e índices de disponibilidade em solos do estado do Ceará. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**. Campinas, v. 23, p. 227-236, 1999.

FERRI, M. G. **Fisiologia Vegetal**. 2.ed. rev. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária, 1985. 362p.

GOLDBACH, H. E.; YU, Q.; WINGENDER, R.; SCHULZ, M.; WIMMER, M.; FINDEKLEE, P. & BALUSKA, F. Rapid response reactions of roots to boron deprivation. **Journal of Plant Nutrition and Soil Science**. v. 164, n. 2, p. 173-181, 2001.

LOPES, A . S. **Manual Internacional de fertilidade do solo**. Piracicaba: POTAFOS,1998. 2a ed, 177p.

BALANÇO HÍDRICO DO MELÃO GÁLIA FERTIRRIGADO COM DIFERENTES DOSES DE NUTRIENTES E LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO

Carlos José Gonçalves de Souza Lima
Bolsista PICI/UFERSA, Graduando em Agronomia, CEP 59.625-900, Mossoró-RN,
e-mail: kj.gon@bol.com.br

José Francismar de Medeiros
Prof. Adjunto, UFERSA, Departamento de Ciências Ambientais, CEP 59.625-900, Mossoró-RN, e-mail: jfmedeir@esam.br

Francisco de Assis de Oliveira
Bolsista do CNPq/ UFERSA Graduando em Agronomia, CEP 59.625-900, Mossoró-RN, e-mail: thikaoamigao@bol.com.br

Mychelle Karla Teixeira de Oliveira
Bolsista do CNPq/ UFERSA, Graduanda em Agronomia , CEP 59.625-900, Mossoró-RN, e-mail: mychellekarla.oliviera@bol.com.br

Laerte Bezerra de Amorim
Bolsista do CNPq/ UFERSA Graduando em Agronomia, CEP 59.625-900, Mossoró-RN, e-mail: laerteamorim@yahoo.com.br

RESUMO – A necessidade hídrica das culturas pode ser estimada a partir da evapotranspiração de referência (ETo) e do coeficiente de cultura (kc). Esse trabalho foi realizado com o objetivo de estimar a necessidade hídrica e o coeficiente de cultura do melão tipo Gália. O experimento foi instalado no município de Mossoró-RN. Utilizou-se o delineamento em blocos casualizados completos com sete repetições, no esquema de parcela sub-dividida. Nas parcelas estudaram-se as lâminas de irrigação L1=0,76LTI, L2=0,9LTI, L3=1,04LTI, correspondendo, respectivamente, a 262, 310 e 358 mm e, nas sub-parcelas, as doses de N-K (42-106, 84-212 e 126-322 kg. ha^{-1}) aplicadas via fertirrigação. Para se obter a necessidade hídrica da cultura, realizou-se o balanço hídrico nas parcelas, obtendo-se os coeficientes de cultura. O balanço hídrico permitiu estimar os coeficientes de cultura do meloeiro para diferentes lâminas de água e doses de Nitrogênio e Potássio. O coeficiente de cultura aumentou com o incremento da lâmina de irrigação e não foi afetado pelas doses de N e K.
Palavras Chave: *Cucumis melo* L, irrigação e evapotranspiração

INTRODUÇÃO

Atualmente, um dos principais destaques da agricultura do semi-árido nordestino é a fruticultura e a olericultura irrigada. Entre as culturas vêm-se destacando a bananeira e o meloeiro. Segundo o IBGE (2003), a região nordeste é responsável por cerca de 33,14% e 93,64% da produção nacional de bananas e melões, respectivamente.

O Rio Grande do Norte, sobretudo a região do Agropolo Mossoró/Assu, devido às condições edafoclimáticas e à disponibilidade de mananciais de água superficial e subterrânea, tem-se destacado nacional e internacionalmente, pelo cultivo dessas culturas.

Quando a umidade do solo fica abaixo de um dado valor crítico, seja pela redução da lâmina de irrigação, seja pelo aumento do turno de rega, há uma redução no uso consutivo da cultura (ALLEN et al., 1998). Para determinar o real consumo de água da cultura em tais condições, pode-se adotar medidas feitas em lisímetros ou através do balanço hídrico na parcela. Este método consiste em se medir as entradas e saídas de água num volume de solo conhecido, onde se encontram as raízes da planta (REICHARDT & TIMM, 2004). Esse trabalho foi realizado com o objetivo de estimar a necessidade hídrica e o coeficiente de cultura do melão tipo Gália.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho de campo foi realizado em fazenda da região produtora de melão do Agropolo Assu-Mossoró, cujo solo tem textura franco-arenosa, com a camada de 0-20 cm apresentando as seguintes características químicas: pH=5,8, Ca=2,68, Mg=1,20, K=0,18, Na=0,04, Al=0,05, H = 1,04 cmolc dm^{-3} e P=14 mg dm^{-3}. A água utilizada na irrigação foi proveniente de fonte de rio perenizado, e apresentou as seguintes características químicas: CE(dS m^{-1}) =1,39, pH=8,10, Ca=4,45, Mg=3,60, K=0,14 Na=6,00, Cl=8,10, HCO_3=5,05, CO_3=0,70 mmolc L^{-1}, similar as águas de poços que exploram o aqüífero calcário.

Utilizou-se o delineamento em blocos casualizados completos com sete repetições, no esquema de parcela sub-dividida. Nas parcelas estudaram-se diferentes lâminas de irrigação: L1=0,76LTI, L2=0,9LTI, L3=1,04LTI, correspondendo, respectivamente, a 262, 310 e 358 mm e, nas sub-parcelas, as doses de N-K (42-106, 84-212 e 126-322 kg. ha^{-1}) aplicadas via fertirrigação, sendo as doses intermediárias similares as recomendadas por Crisóstomo et al.

(2002). A lâmina total de irrigação (LTI) foi calculada a partir da ETc, estimada segundo Allen et al. (1998), e considerando a eficiência de irrigação de 90%. Para realização do balanço hídrico, foram instaladas baterias de três tensiômetros em cada parcela nas profundidades de 15, 30 e 45 cm. Foram tomadas duas leituras diárias. Os dados climáticos utilizados foram obtidos na Estação Meteorológica instalada no Campus da UFERSA, 10 km da área experimental. Foram realizados testes de campo, método do perfil instantâneo, para estimativa da função da condutividade hidráulica do solo e foi elaborada a curva de retenção da água do solo. O balanço hídrico foi feito para cada semana conforme metodologia apresentada por Reichardt & Timm (2004) e Medeiros et al. (2005).

Os resultados de ETc foram submetidos a análise de variância e de regressão, utilizando-se o software SAEG versão 8.0, conforme recomenda Ribeiro Júnior (2001).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base na análise de variância (Tabela 1), verificou-se efeito significativo apenas para lâminas de irrigação, com a maior lâmina de irrigação proporcionando maior valor de evapotranspiração, resultado similar verificado por Medeiros et al. (2005) em melão pele de sapo. A redução da lâmina de irrigação reduz a disponibilidade de água no solo para a planta, diminuindo a absorção de água e nutrientes, o que reduz a área foliar da cultura e a sua capacidade de transpiração. O não efeito da doses de nutrientes na ETc pode ser explicado pela menor dose já ter proporcionado crescimento satisfatório da cultura.

As curvas de coeficiente de cultura (Kc) ao longo do ciclo do melão estão apresentadas na Figura 1. Verificou-se um crescimento mais acentuado a partir da quarta semana, atingindo o máximo na sétima semana para a maior lâmina de irrigação, enquanto para as duas menores lâminas o máximo Kc foi atingido na oitava semana. Quando não se restringiu a lâmina de

irrigação, os valores de Kc do melão Gália ficaram cerca de 5 a 10% abaixo dos valores recomendados pela FAO para o melão amarelo (ALLEN et al., 1998).

Tabela 1 – Resumo da análise de variância e valores médios da ETc do melão tipo Gália fertirrigado com diferentes doses de N e K e lâminas de irrigação

F.V	G.L	SQ	QM	F	Significância.
BL	6	162,407	27,068	48,54	0,001
L	2	34,979	17,489	31,36	0,001
Res. (a)	12	6,692	0,558		
NK	2	0,041	0,021	0,42	n.s
NK*L	4	0,103	0,026	0,53	n.s
Res. (b)	36	1,755	0,049		

Médias

Doses de N e K	ETc	Lâminas de água(mm)	ETc
42-106	4,34 A*	L3 - 358	5,30 A
84-212	4,29 A	L2 - 310	4,09 B
126-322	4,28 A	L1 - 262	3,51 B

* Médias seguidas com a mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade

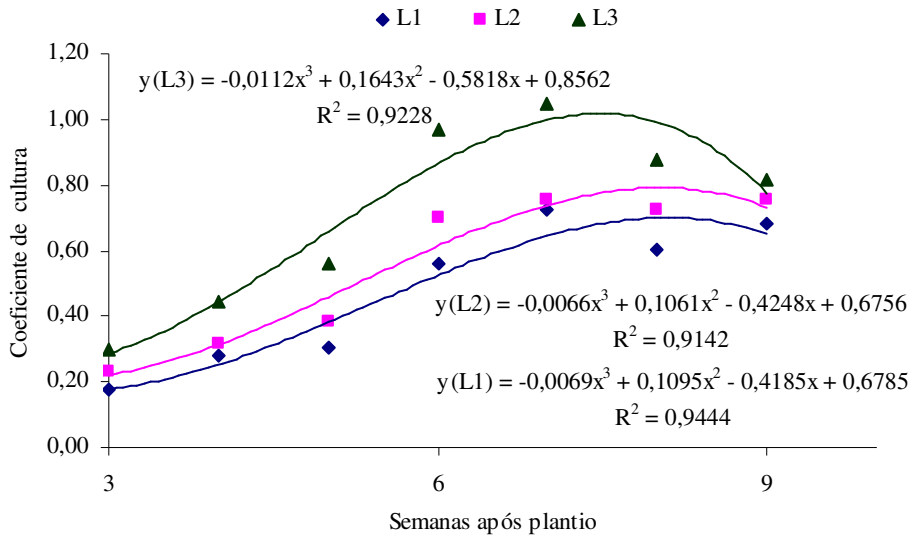


Figura 1.Coeficiente de cultura em função das semanas após plantio

CONCLUSÕES

A evapotranspiração do melão Gália foi reduzida com a redução da lâmina de irrigação, mas não foi afetada pelas doses de nitrogênio e potássio aplicadas.

A redução da lâmina de irrigação diminuiu os valores de Kc ao longo de todo o ciclo da cultura, além de ter estendido o período da planta para o coeficiente de cultura atingir o valor máximo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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).

CRISÓSTOMO, L. A. et al. **Adubação, irrigação, híbridos e práticas culturais para o meloeiro no Nordeste.** Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2002. 21p. Circular Técnica, 14.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produção agrícola municipal.** Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/protabl.asp?z=p&o=11> Acesso em: 13 fev. 2003.

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

REICHARDT, K.; TIMM, L.C. **Solo, planta e atmosfera:** Conceitos, processos e aplicações. Barueri: Manole, 2004. 478p

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

EFEITO DA UNIFORMIDADE DOS SISTEMAS DE IRRIGAÇÃO NA PRODUTIVIDADE DA CULTURA DA BANANEIRA NO DISTRITO IRRIGADO BAIXO – ASSÚ

José Audjam Bezerra de Souza
Estudante do 10°. Período de Agronomia, UFERSA, Bolsista de Iniciação Científica,
CEP 59.600-970, Mossoró-RN, e-mail: audjamdjam@yahoo.com.br

Francisco Sólon Dantas Neto
Pesquisador DCR CNPq/UFERSA, Departamento de Ciências Ambientais,
CEP 59.600-970, Mossoró-RN, e-mail: solon_dandas@oi.com.br

José Espínola Sobrinho
Pesquisador CNPq/UFERSA, Departamento de Ciências Ambientais,
CEP 59.600-970, Mossoró-RN.

José Arimatéa de Matos
Pesquisador CNPq/UFERSA, Departamento de Ciências Ambientais,
CEP 59.600-970, Mossoró-RN

Rafael da Costa Ferreira
Estudante do 10°. Período de Agronomia, UFERSA, Bolsista de Iniciação Tecnológica e Industrial,
CEP 59.600-970, Mossoró-RN, e-mail: rafael_cf4@hotmail.com

RESUMO - O estudo foi desenvolvido no Distrito de Irrigação do Baixo situado no município de Alto do Rodrigues, região salineira do Estado do Rio Grande do Norte. Foram coletados dados climáticos, sobre a cultura, o solo, e o sistema de irrigação objetivando-se estimar a produtividade máxima da cultura da bananeira, avaliar o desempenho dos sistemas de irrigação no DIBA e calcular a demanda de irrigação desta cultura no distrito. Observou-se elevada sensibilidade do modelo combinado, que relaciona a redução da produção com a uniformidade do sistema de irrigação, requerendo uniformidade alta para estimar bem os rendimentos da cultura. Há necessidade de adequação do sistema de irrigação e aplicação de técnica de manejo para aumento da uniformidade de aplicação de água.

Palavras-chave: Função de produção, demanda de irrigação, produção.

INTRODUÇÃO

A função de produção de uma cultura expressa a relação que caracteriza a reposta dessa cultura a um determinado fator (água, fertilização, energia, etc.). Segundo Mantovani (1993), as funções de produção em relação à água analisam a produção total de matéria seca ou de matéria

coletável da cultura, frente à transpiração, evapotranspiração ou quantidade de água aplicada por irrigação. Muitos trabalhos têm conseguido demonstrar experimentalmente, que existe uma relação linear entre a produção da grande maioria das culturas e a evapotranspiração.O conhecimento de tais relações é necessário para a adoção de estratégias na irrigação.

De um modo geral, quando a evapotranspiração atual (ET_a) torna-se menor que a máxima (ET_{max}), um déficit de evapotranspiração se apresenta e a produção também apresenta um valor inferior ao máximo. A declividade de tais funções lineares difere grandemente entre tipos de culturas e variedades, mas não para a mesma variedade. A declividade é chamada de relação da redução da produção (β), e é uma medida da sensibilidade ao déficit hídrico. A variação da declividade das funções de produção β depende de fatores genéticos, ambientais e de manejo, o que limita sua utilização em condições diferentes daquelas na qual foi gerada.

Vários modelos foram propostos relacionando a produção com irrigação, que por um lado são muitos complexos ou que não consideram a uniformidade da irrigação. Matovani (1993) propôs um modelo combinado que relaciona a produção com a água de irrigação, no qual um coeficiente de déficit é apresentado com uma função do coeficiente de uniformidade e da relação entre lâmina bruta e lâmina de irrigação. Assim os objetivos do estudo são: avaliar o desempenho dos sistemas de irrigação no DIBA; calcular a demanda de irrigação para a cultura da bananeira; analisar a perda de dos rendimentos relativos da cultura em relação às lâminas de irrigação.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado no DIBA situado no município de Alto do Rodrigues, região salineira do Estado do Rio Grande do Norte.

Na seleção dos lotes para as avaliações dos sistemas de irrigação consideraram-se as características de exploração do projeto piloto, quais sejam: sistemas de irrigação em condições boas, médias e ruins em relação ao seu funcionamento e considerando-se a diversidade de culturas

exploradas nos lotes. Os lotes selecionados foram distribuídos em cada um dos setores do projeto piloto.

Para analisar o nível de produção da cultura foram utilizados os modelo de função de produção pelo método FAO (DOORENBOS E KASSAN, 1979) e o modelo combinado (Mantovani, 1993), para verificar a queda no rendimento da cultura. Um sistema de suporte a tomada de decisão através do software SISDA (COSTA et al. 1988) foi utilizado para a simulação das demanda de irrigação da cultura.

RESULTADOS E DISCURSÕES

Os valores médios dos CUCs para os sete lotes avaliados para o projeto piloto do DIBA foi de 52,6% demonstrando uma eficiência dos sistemas de irrigação muito abaixo do recomendado pela literatura (70 a 75%). O baixo valor de uniformidade poderá resultar diretamente em baixa produtividade ou queda na qualidade do produto.

Na análise da variância para os coeficientes de uniformidade, além dos valores de CUCs se manterem baixo, não havendo diferença significativa entre eles. Neste caso pode-se afirmar que, no projeto piloto do DIBA, a uniformidade dos sistemas de irrigação utilizando mangueira flexível é, em média, 52,6%.

Na Figura 1 é apresentada uma relação entre o volume de água aplicado pelo sistema de irrigação e a percentagem de área irrigada. Verifica-se que, em termos médio, apenas 12% da área recebe uma lâmina maior do que a lâmina média coletada. Esta evidência pode explicar a ocorrência de baixos valores de uniformidade dos sistemas de irrigação. Esses baixos valores condicionaram a falta de uniformidade de aplicação de água e por conseguinte zonas de déficit para cultura. Assim o valor de ETmax é considerado maior do que o nível de aplicação e a água pode ser considerada limitada no solo.

Utilizando-se o método FAO de função de produção para simular o rendimento relativo da cultura da bananeira considerando o suprimento de água limitado no solo obtiveram-se os valores de

redução do rendimento apresentado na Figura 2. Devido ao uso de um fator médio de resposta ao suprimento de água pela cultura, o modelo FAO não possui sensibilidade a uniformidade do sistema de irrigação, subestimando o rendimento relativo da cultura, quando comparado ao modelo combinado.

Quando realizadas simulações de produtividade utilizando o modelo combinado (Mantovani, 1993), para coeficientes de uniformidade de 60 e 75% e utilizando irrigação total, verificou-se que para um CUC de 60% a relação entre lâmina bruta e lâmina requerida que proporciona um coeficiente de déficit reduzido situa-se próximo de 1,5 indicando uma relação da produção real e máxima de 96%, que é otimizada com uma lâmina bruta de 3375 mm. Esse valor de lâmina pode ser esperado para um coeficiente de uniformidade baixo, uma vez que seria necessário um aporte suplementar de água para satisfazer a deficiência na área irrigada que atenda a demanda da ETmax.

Para uma simulação com coeficiente de uniformidade de 75% verificou-se uma redução da lâmina ótima para produção. Neste caso, com CUC de 75% o coeficiente de déficit reduzido situa-se próximo de 1,3 da relação entre lâmina bruta e a requerida, indicando uma relação da produção real e a máxima de 99%, que é otimizada com uma lâmina de bruta de 2900 mm anuais.

Uma estratégia de adequação do sistema de irrigação e a adoção de manejo adequado seriam necessárias para o aumento da uniformidade do sistema de irrigação e, conseqüentemente, melhores resultados na produção da cultura da bananeira do DIBA.

CONCLUSÃO

O modelo FAO tende a subestimar os rendimentos relativos da cultura quando comparado ao modelo combinado.

O modelo combinado mostrou-se muito sensível a uniformidade do sistema de irrigação e requer uniformidade alta para estimar bem os rendimentos da cultura.

Há necessidade de adequação do sistema de irrigação e aplicação de técnica de manejo para aumento da uniformidade de aplicação de água.

FIGURAS E QUADROS

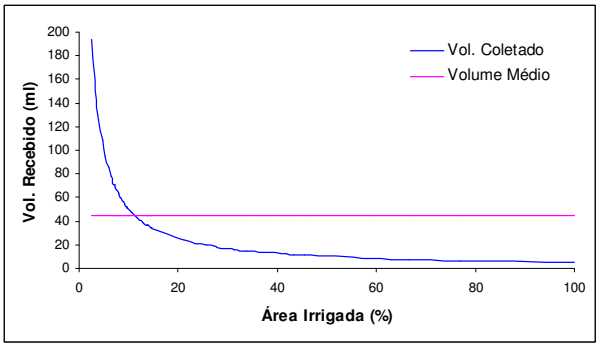


Figura 1 – Relação entre o volume de água aplicado pelo sistema de irrigação e a percentagem de área irrigada para o projeto piloto do DIBA.

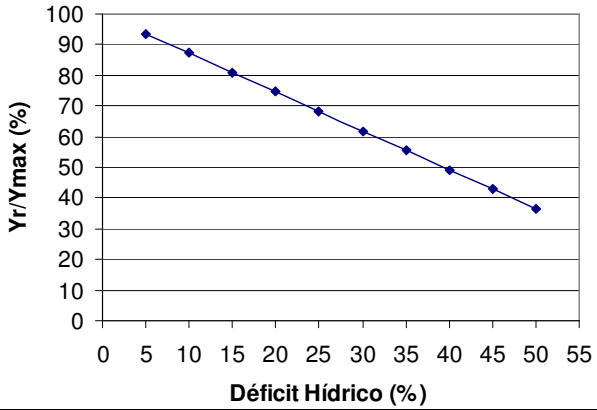


FIGURA **2** – Redução da produtividade relativa em função do déficit hídrico para a cultura da bananeira no DIBA, segundo modelo FAO.

QUADRO 4 - Relação entre produção real e produção máxima em função da lâmina bruta e lâmina requerida, e lâmina bruta que otimiza a produção, utilizando o modelo combinado, para um coeficiente de uniformidade de 60%.

Hb/Hr	Hr/Hb	Xi	Cd	p	P/Pmax	Lb	Pmáx
0,5	2	*	0,50	0	0,37	1125	18250
0,75	1,3	*	0,25	0	0,68	1688	34125
1	1	0,500	0,20	0	0,75	2250	37300
1,1	0,91	0,523	0,16	0	0,79	2475	39696
1,2	0,83	0,346	0,18	0	0,77	2700	38366
1,3	0,77	0,644	0,08	0	0,90	2925	45030
1,4	0,71	0,679	0,05	0	0,93	3150	46734
1,5	0,67	0,708	0,03	0	0,96	3375	48148
2	0,50	0,813	-0,04	0	1,05	4500	52381

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COSTA, L. C., MANTOVANI, E. C., SOARES, A. A. LEAL, B G. **Sisda: a decision support system for agriculture in Brazil.** In: Information technology as a tool to assess land use options in space and time. Proceeding of an international workshop. Lima, 1997, p.33-39.

DOORENBOS, J., KASSAM, A.H. **Efeito da água no rendimento das culturas**. Campina Grande: UFPB, 1994. 306 p. (Tradução do livro: Yield Response to Water. FAO, Irrigation and Drainage Paper 33, Rome, FAO, 1979).

MANTOVANI, E. C. Desarrollo y evaluacion de modelos para el manejo del riego: estimación de la evaporatranspiración e efectos de la uniformidad de aplicación del riego sobre la produção de los cultivos. Cordoba, España. 1993. 184 p. (Doctorado Universidad de Cordoba Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos).

OTIMIZAÇÃO DO USO DE RECURSOS HÍDRICOS EM ÁREAS IRRIGADAS NO DISTRITO IRRIGADO BAIXO ASSÚ (DIBA)

ESDRAS DE OLIVEIRA FRANÇA JÚNIOR
Engenheiro Agrônom- Bolsista doCNPq - UFERSA - Mossoró- RN. E-mail: esdrasjr_esam@yahoo.com.br

JOSÉ DE ARIMATEA DE MATOS
Doutor em Irrigação e Drenagem, Engº Agrícola -Professor Adjunto - UFERSA – Mossoró-RN. Cx. Postal 137. E-mail: jamatos@ufersa.edu..br

JOSÉ FRANCISMAR DE MEDEIROS
Doutor em Irrigação e Drenagem, Engº Agrº - UFERSA – Mossoró-RN. Cx. Postal 137. E-mail: jfmedeir@ufersa.edu.br

RESUMO: O presente trabalho teve o objetivo de informar sobre os resultados parciais das avaliações dos sistemas de irrigação do projeto piloto do DIBA, como parte constante do projeto de pesquisa em desenvolvimento, intitulado Otimização do Uso dos Recursos Hídricos em Áreas Irrigadas no Distrito Irrigado Baixo Assú (DIBA), desenvolvido na Universidade Federal Rural do Semi Árido e financiado pelo CNPq. São apresentados os resultados relativos aos testes realizados para avaliações dos sistemas de irrigação nos lotes selecionados no projeto piloto. A seleção dos lotes considerou o estado de funcionamento dos sistemas e a diversidade de culturas exploradas. O desempenho dos sistemas de irrigação foi calculado mediante metodologia utilizando-se o Coeficiente de Uniformidade de Christiansen. Os valores médios do desempenho dos sistemas de irrigação para o projeto piloto foram submetidos a uma análise de variância para checar a existência de diferenças na uniformidade dos sistemas no projeto.
PALAVRAS-CHAVE: Distrito de irrigação, uniformidade de irrigação e projeto piloto

INTRODUÇÃO

A agricultura irrigada no Brasil tem aumentado substancialmente nos últimos anos, sendo a Região Nordeste umas das principais produtoras de fruticultura irrigada do país. A exploração de frutas tropicais, sob regime de irrigação, vem despontando como uma grande potencialidade econômica, pelas excelentes condições de insolação e temperatura e facilidades de exportação para os mercados americano e europeu. Dentre os estados produtores destacam-se Rio Grande do Norte, Ceará, Bahia e Pernambuco. As culturas exploradas são de diversas espécies, merecendo maior enfoque o melão, banana e mamão, graças às condições climáticas favoráveis. A irrigação tem se constituído num importante instrumento de desenvolvimento regional, devido à geração

de empregos, novas alternativas de exploração agrícola, aumento de produtividade e viabilização da agricultura como opção de investimento.

A irrigação visa, sobretudo, a suprir as necessidades hídricas das plantas. Não funciona em separado, mas integrada a outras práticas agrícolas de forma a beneficiar a cultura, a sociedade em geral e o produtor em particular.

Com referência à cultura da bananeira, sabe-se que em grande parte das regiões onde é cultivada, a precipitação pluvial é insuficiente para um satisfatório crescimento e desenvolvimento das plantas, causando, portanto reduções na quantidade e qualidade dos frutos.

A opção pela irrigação para solucionar esses problemas não é, às vezes, bem sucedida. Em alguns perímetros públicos irrigados, a baixa produtividade e a do produto são devido à escolha do método e/ou manejo da irrigação. Nestes perímetros os colonos não produzem mais do que 30 t/ha, enquanto pesquisas têm demonstrado que ao ser irrigada por superfície a bananeira cultivar Nanicão produziu até 100 t/ha (BARRETO et al., 1983). Isto equivale a um aumento de 230%, sem, contudo, onerar significativamente o sistema tradicional de produção.

Quanto à qualidade do produto, característica fundamental para exportação, outras práticas agrícolas como tratamento fitossanitário, adubação, manejo durante e pós-colheita são indispensáveis. Ou seja, em agricultura irrigada as práticas agrícolas se complementam. A falta de qualquer uma delas implica redução na qualidade e/ou na quantidade do produto e, conseqüentemente, o retorno do investimento poderá ser comprometido.

A correta definição do método de irrigação a ser utilizado é de extrema importância para o produtor. Disto vai depender a viabilidade econômica do investimento.

Quanto à cultura da bananeira, não há restrições à maioria dos métodos de irrigação. A escolha está ligada às condições locais de cultivo, tais como: solo e relevo, custo de implementação, manutenção e manejo da irrigação, quantidade e qualidade da água, mão-de-obra disponível, dentre outros aspectos.

A bananeira, no entanto, não suporta encharcamentos prolongados (por mais de um dia). Isto causa asfixia no seu sistema radicular, reduzindo, conseqüentemente, a capacidade de absorção de nutrientes. Portanto, deve ser evitado o sistema de irrigação por inundação permanente (comumente utilizado em arroz) ou plantios em áreas sujeitas a constantes alagamentos.

A irrigação de grandes áreas pode ser considerada um fator de preocupação para o balanço de água e pode, em casos extremos, causar diminuição do volume de água de rios e lagos, ou abaixamento do nível freático de reservatórios subterrâneos, resultando em sérias implicações ecológicas e ambientais. Portanto, a necessidade de encontrar um equilíbrio entre o desenvolvimento regional e a conservação dos recursos naturais passa pela adoção de políticas de manejo adequado dos recursos hídricos, principalmente no que se refere ao manejo da irrigação, visto que grandes quantidades de água são usadas, e, geralmente, sem um critério de conservação ambiental. O melhoramento da eficiência do uso da água e, por conseguinte, de fertilizantes ao nível dos agricultores constitui o principal fator para aumentar a produção de alimentos e reverter à degradação do ambiente ou evitar irreversíveis danos ambientais, permitindo uma agricultura irrigada sustentável (PAPADOPOULOS, 2001). Ademais, segundo Bernardo (1998), apesar dos sistemas de irrigação possuírem concepções tecnológicas avançada, no Brasil, a irrigação ainda não está sendo praticada com eficiência satisfatória.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Distrito Irrigado Baixo Assu – DIBA localizado no município de Alto do Rodrigues - RN. Seu solo é classificado como Latossolo Vermelho em maior percentual, existindo áreas com afloramento calcário. Foram realizadas visitas de campo para a seleção de áreas representativas para estabelecimento dos locais de coleta de dados.

Na seleção dos lotes para as avaliações dos sistemas de irrigação consideraram-se as características de exploração do projeto piloto, quais sejam: sistemas de irrigação em condições boas, médias e ruins em relação ao seu funcionamento e considerando-se a diversidade de culturas exploradas nos lotes. Os lotes selecionados foram distribuídos em cada um dos setores do projeto piloto.

Os sistemas avaliados eram compostos por sistema de irrigação por aspersão subcopa, adaptados com tubo flexível.

Em cada lote foram selecionadas três posições, na linha de derivação, para avaliação das linhas laterais, localizando-se a malha coletora a 1/3, 2/3 e final da linha de derivação.

Foram feitas tomadas de pressão de serviço dos aspersores durante o início e o final de cada teste, utilizando-se um tubo de Pitot acoplando a um manômetro. A vazão dos aspersores foi medida utilizando-se um recipiente graduado e marcando-se o tempo para a coleta do volume.

As avaliações do sistema basearam-se no cálculo do Coeficiente de Uniformidade de Christiansen (CUC), segundo a metodologia descrita em Keller & Bliesner (1990), a partir das lâminas precipitadas na malha de coletores montados com 3 m de eqüidistância.

Os dados coletados nos testes de avaliação foram arranjados em um delineamento inteiramente casualizado com sete tratamentos e três repetições, totalizando 21 parcelas. A variação da uniformidade dos sistemas de irrigação no projeto piloto foi avaliada pelo teste F e comparados pelo teste de Tukey a um nível de significância de 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em termos médios, pode-se observar que a pressão nos aspersores variou entre 1,85 e 2,8 kgf/cm^2 nos lotes avaliados, com valores médios observados em torno de 2,7 kgf/cm^2 entre o início e final dos testes, demonstrando que durante o período de irrigação no perímetro a pressão de serviço manteve-se uniforme.

Quadro 1 – Valores médios de pressão de serviço e vazão dos aspersores, coeficiente de uniformidade e de distribuição observados nas avaliações no projeto piloto do DIBA.

Lote	Pressão do Aspersor (kgf/cm^2)	Vazão do Aspersor (l/s)	CUC (%)	CUD (%)
1	1,85	0,29	49,0	37,0
2	2,73	0,41	51,0	41,3
3	2,70	1,32	65,0	46,0
4	2,60	0,38	48,8	28,9
5	2,80	0,35	50,3	33,1
6	2,30	0,13	44,1	35,2
7	2,77	0,18	60,1	45,7
Média	**2,54**	**0,44**	**52,6**	**38,2**

Os valores médios dos CUCs para os sete lotes avaliados variaram entre 44,1 e 65%, com média para o projeto piloto do DIBA de 52,6%. Esses valores demonstram que a eficiência dos sistemas de irrigação nos lotes estudados apresenta-se muito abaixo do recomendado pela literatura (70 a 75%). O baixo valor de uniformidade poderá resultar diretamente em baixa produtividade ou queda na qualidade do produto.

Quadro 2 – Resumo da ANAVA e valor médio para o coeficiente de uniformidade de Christiansen, para as avaliações dos sistemas de irrigação do projeto piloto do DIBA.

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Lote	6	949.59	158.26	2,000	0,1338
Erro	14	1107.94	79.13		
Total Corrigido	20	2057.54			
CV (%):	16,90				
Média Geral:	52.62				

Não houve diferença significativa entre os valores de CUCs ao nível de 5% de significância.

No resumo da análise de variância para os coeficientes de uniformidade para o projeto piloto. Além dos valores de CUCs se manterem baixo, ao longo do projeto piloto do DIBA os mesmo apresentaram-se próximos uns dos outros, não sendo verificado diferença significativa entre as uniformidades observadas. Utilizando-se o teste de Tukey, também não se verificou diferença significativa entre as uniformidades observadas, a um nível de significância de 5%.

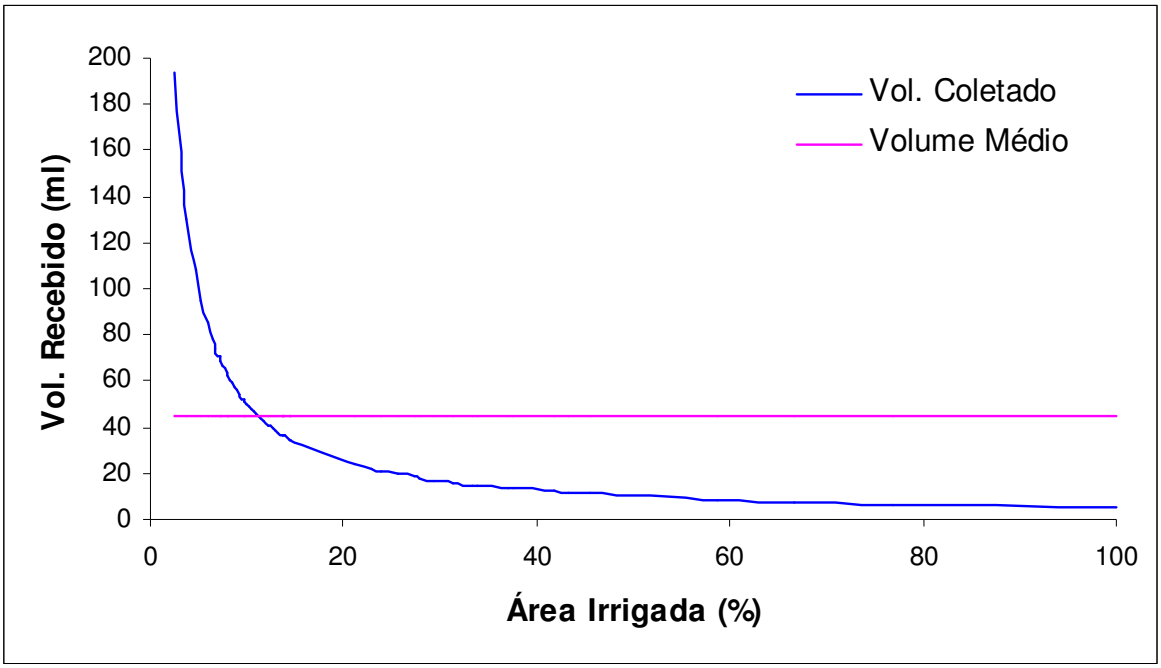


Figura 1 – Relação entre o volume de água aplicado pelo sistema de irrigação e a percentagem de área irrigada para o projeto piloto do DIBA.

A relação entre o volume de água aplicado pelo sistema de irrigação e a percentagem de área irrigada. Verifica-se que, em termos médio, apenas 12% da área recebe uma lâmina maior do que a lâmina média coletada. Esta evidência pode explicar a ocorrência de baixos valores de uniformidade dos sistemas de irrigação no DIBA.

CONCLUSÕES

O resumo da análise de variância para os coeficientes de uniformidade para o projeto piloto. Além dos valores de CUCs se manterem baixo, ao longo do projeto piloto do DIBA os mesmo apresentaram-se próximos uns dos outros, não sendo verificado diferença significativa entre as uniformidades observadas. Neste caso pode-se afirmar que, no projeto piloto do DIBA, a uniformidade dos sistemas de irrigação utilizando mangueira flexível é, em média, 52,6%.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq pela concessão das bolsas de PIBIC, ao DIBA pela contribuição financeira para realização do trabalho e a UFERSA pela liberação de veículos para acompanhamento do experimento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARRETO, A. N. ; GOES, E. S. ; SILVA, J. F.; ALMEIDA, A. M. Uso do tanque classe "A" na determinação da lâmina de irrigação para a cultura da banana. In: EMBRAPA. Departamento Técnico Científico (Brasília, DF). **Síntese; Tecnologias Geradas pelo Sistema EMBRAPA.** Brasília: Embrapa – DID, 1983. p.694. (Embrapa – DTC. Documentos, 3).

BERNARDO, S. Irrigação e produtividade. Engenharia na Agricultura. v.6, n.3, p. 186-196. 1998.

KELLER, J. & BLIESNER, R. D. **Sprinkle and trickle irrigation**. Van Nostrand Reinhol, New York, 1990, 652p.

PAPADOPOULOS, I. Processo de transição da fertilização convencional para a fertirrigação. In: FOLEGATTI, M.V.; CASARINI, E.; BLANCO, F.F.; BRASIL, R.P.C. do; RESENDE, R.S. (eds.). Fertirrigação: Flores, Frutas e Hortaliças. Guaíba: Livraria e Editora Agropecuária, 2001. cap. 1, p.9-69.

EFICIÊNCIA DA FERTIRRIGAÇÃO NITROGENADA E POTÁSSICA NA CULTURA DA MELANCIA MICKYLEE IRRIGADA.

Laerte Bezerra de Amorim
Bolsista do CNPq/ UFERSA Graduando em Agronomia, CEP 59.625-900, Mossoró-RN,
e-mail: laerteamorim@yahoo.com.br

José Francismar de Medeiros
Prof. Adjunto, UFERSA, Departamento de Ciências Ambientais, CEP 59.625-900, Mossoró-RN,
e-mail: jfmedeir@ufersa.edu.br

Maria Zuleide de Negreiros
Profª. Adjunto, UFERSA, Departamento de Ciências Vegetais, CEP 59.625-900, Mossoró-RN,
e-mail: zuleide@ufersa.edu.br

Ozail Jácome de Lima Júnior
Bolsista do CNPq/ UFERSA Graduando em Agronomia, CEP 59.625-900, Mossoró-RN,
e-mail: ozailjunior@alunos.ufersa.edu.br

Francisco de Assis de Oliveira
Bolsista do CNPq/UFERSA, Graduando em Agronomia, CEP 59.625-900, Mossoró-RN,
e-mail: thikaoamigao@bol.com.br

RESUMO – Avaliou-se neste trabalho a eficiência da fertirrigação nitrogenada e potássica na cultura da melancia mickylee irrigada, em área experimental da UFERSA, utilizando três doses de N (45, 91 e 136 kg ha^{-1}) e três doses de K_2O (78, 156, 234 kg ha^{-1}). Onde a segunda dose de ambos os nutrientes foi a que apresentou a melhor resposta em produtividade. Foram avaliadas as eficiências: agronômica, fisiológica, recuperação, utilização e absorção. Observou-se que tanto o N quanto o K responderam melhor na menor dose em todas as eficiências, exceto a fisiológica em que a maior dose foi a que apresentou melhor resposta.
Palavras-chave: *Citrillus lanatus*, nutrientes, adubação

INTRODUÇÃO

A melancia (*Citrillus lanatus*) é uma das espécies oleráceas de grande expressão econômica e social para a região Nordeste. Atualmente, destacam-se como maiores produtores os estados Bahia, Maranhão, Pernambuco, Rio Grande do Norte e Piauí que contribuem com mais de 34% da produção nacional (AGRIANUAL, 2003).

Embora a região Nordeste seja uma das pioneiras na utilização da fertirrigação, os produtores de melancia que utilizam esta técnica fazem uso de fórmulas empíricas desenvolvidas pelos próprios produtores agrícolas sem nenhuma base científica, ou simplesmente tomam como referência a cultura do melão, tendo em vista que o ciclo da cultura da melancia é próximo ao do meloeiro. Outro fator importante que também deve ser

levado em consideração, segundo Villas Boas et al. (2001) é que o manejo da fertirrigação quando realizado inadequadamente, além de reduzir a produtividade e qualidade do fruto devido aos desbalançeamentos nutricionais, pode aumentar o custo de produção, ampliar a perda de água e fertilizantes, ocasionar a salinização do solo e ainda, através da lixiviação, contaminar os mananciais de água, causando danos irreversíveis ao meio ambiente.

A fertirrigação tem se mostrado como a técnica mais adequada para aplicar os nutrientes, diminuindo as perdas e, conseqüentemente, aumentando a eficiência de absorção dos nutrientes. A economia de fertilizantes pode ser da ordem de 25 a 50% com a aplicação dos mesmos, através água de irrigação (HAYNES, 1985). A otimização de eficiência nutricional é fundamental para ampliar a produtividade e reduzir o custo de produção. Entretanto, vários fatores como clima, solo, planta e suas interações, afetam a absorção e a utilização de nutrientes pelas plantas (FAGEIRA, 1998).

Segundo Fageira (1998), a adubação e utilização de nutrientes pelas plantas podem ser avaliadas por várias eficiências tais como: agronômica, de absorção, de recuperação, fisiológica e de utilização. Assim, objetivou-se com este trabalho avaliar a eficiência do nitrogênio e do potássio no cultivo da melancia fertirrigada com diferentes doses destes nutrientes.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho de campo foi realizado no período de setembro a novembro de 2005, no Departamento de Ciências Vegetais no setor de Horticultura da UFERSA cujo solo tem textura franco arenosa. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados em esquema fatorial 3x3+2, com três repetições, onde cada parcela tinha 72m² (3 fileiras de 12 m e espaçadas de 2 m). Os tratamentos foram constituídos de três doses de nitrogênio N_1 (45 kg ha^{-1}), N_2 (91 kg ha^{-1}) e N_3 (136 kg ha^{-1}) em combinação com três doses de potássio, K_1 (78 kg ha^{-1}), K_2 (156 kg ha^{-1}) e K_3 (234 kg ha^{-1}), ambas aplicadas em fertirrigação, além de dois

tratamentos adicionais: (N_0 K_2 e N_2 K_0), sendo N_2 e K_2 a dose recomendada para fertilização e N_0 e K_0 sem N e K respectivamente.

O preparo do solo constou de aração e gradagem. A adubação de fundação foi realizada com 4 t ha^{-1} de composto orgânico "Poli Fértil®". A irrigação foi por gotejamento, sendo realizada diariamente com base na evapotranspiração da cultura (ETc) e eficiência de irrigação de 90%, onde adotou-se o coeficiente da cultura (Kc) de 0,3; 1,05 e 0,75 nas fases I, III e final do ciclo, respectivamente (ALLEN et al. 1998).

Para o estudo da eficiência de utilização de nutrientes foram monitorados o teor de N mineral e K do solo no início e final (15 e 55 dias após o transplantio), como também os conteúdos exportados de N e K pela cultura nestas duas épocas, em todas as parcelas, exceto para N, que se restringiu apenas aos tratamentos N1K1, N2K2, N3K3, N0K2 e N2K0.

Com os dados de solo e planta foi realizado balanço dos nutrientes, medindo-se a variação de suas quantidades no solo e o que a planta absorveu, determinando-se o percentual recuperado e a eficiência de produção em relação ao recuperado e ao aplicado. Os procedimentos de análises que foram adotados são recomendados por Malavolta et al. (1997) e Silva et al. (1999). Os resultados de produção foram submetidos às análises de variância e de regressão, utilizando-se o software SAEG v. 8.0 (RIBEIRO JÚNIOR, 2001) e as eficiências foram calculadas conforme Fageria (1998) e interpretadas a partir de gráficos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A produtividade da melancia foi afetada pelas doses de N e K aplicada em fertirrigação de forma quadrática, segundo a função resposta $Prod = -1561 + (458^{*})N + (217^{*})K - (2{,}73^{*})N^2 - (0{,}723^{*})K^2$ (R^2=0,79) obtendo-se produtividade máxima nas doses de N=84 e K_2O=150 kg ha^{-1} (Figura 1A). A eficiência agronômica, tanto para o N como o K responderam negativamente ao aumento das doses, havendo uma grande redução na eficiência do N,

[*] Significativo a 5% de probabilidade

chegando a diminuir em 76,5% com o aumento das doses de N de 45 kg ha^{-1} para 136 kg ha^{-1}, já no caso do K, a redução foi de 72,3% com aumento das doses de K_2O de 78 para 234 kg ha^{-1} (Figura 1B). Com respeito à eficiência fisiológica, o N correlacionou positivamente, havendo um sutil aumento na eficiência de cerca de 7% com o aumento da dose de 45 para 91 kg ha^{-1}e 13% no aumento de 91 para 136 kg ha^{-1}; quanto ao K, as doses extremas (78 e 234 kg ha^{-1}) apresentaram as melhores respostas, sendo que a maior dose foi superior em 20 % em relação a menor (Figura 1C). Para eficiência de recuperação e absorção, tanto o N como o K apresentaram os melhores resultados nas menores doses (45 e 78 kg ha^{-1}, respectivamente), sendo na de utilização houve uma redução mais drástica do N, cerca de 75%, entre a primeira e segunda dose, enquanto na de absorção essa redução foi de 35%. Os valores dessa última eficiência foram mais elevados devido o incremento do solo (Figuras 1D e 1F). Para a eficiência de utilização, também em ambos os nutrientes, os melhores resultados foram nas doses inferiores, entretanto, no K existiu uma redução superior a 100% entre as doses K1 e K2 (78 e 156 kg ha^{-1} de K_2O), sendo um pouco recuperada na dose K3 (234 kg ha^{-1} de K_2O) que ficou 75% ainda menos eficiente do que a dose K1; já para o N, praticamente não existiu diferença, cerca de 2,4 %, entre as duas maiores doses (91 e 136 kg ha^{-1}) desse nutriente (Figura 1E).

CONCLUSÕES

Com exceção da eficiência fisiológica, que foi maior para as maiores doses, as eficiências agronômica e de recuperação, absorção e utilização foram maiores para as menores doses dos nutrientes aplicados.

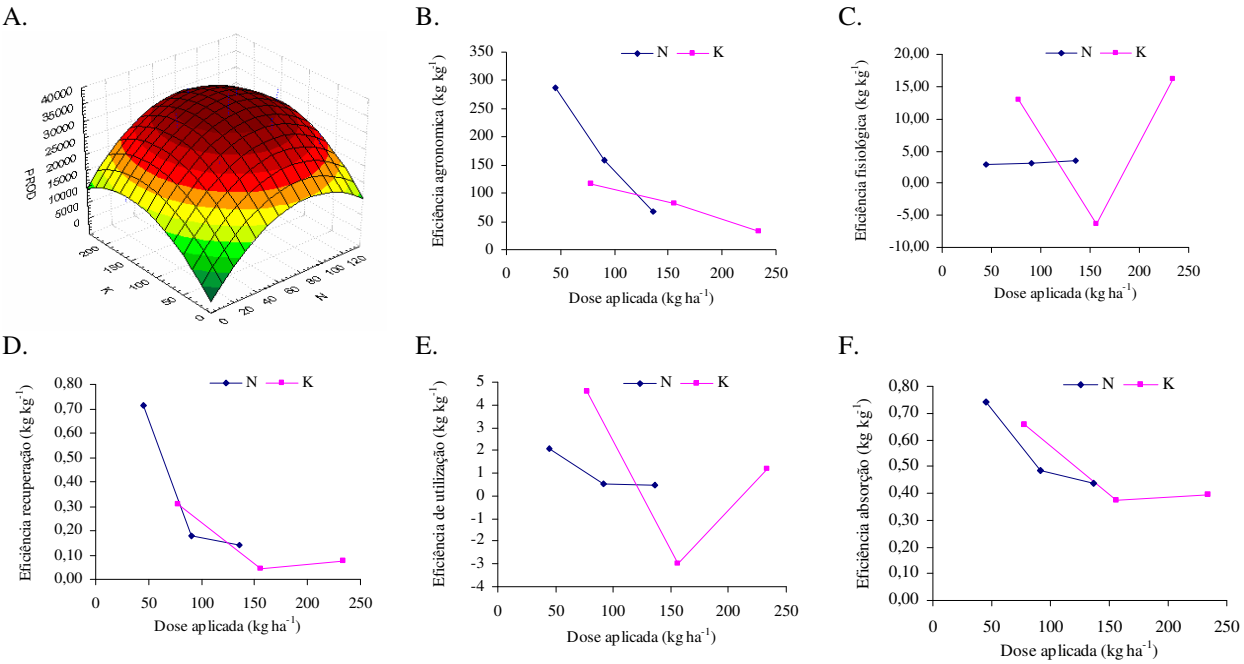


Figura 1. Variação da produtividade e das eficiências agronômica, fisiológica e de recuperação, utilização e absorção em melancia Mickylee fertirrigada em função de doses N e K_2O aplicadas em fertirrigação.

LITERATURA CITADA

AGRIANUAL. São Paulo: FNP Consultoria & Comércio, 2003. p.544.

ALLEN, R. G., PEREIRA, L. S., RAES, D., SMITH, M. **Crop evapotranspiration:** guidelines for computing crop water requirements. Rome: FAO, 1998. 279 p. (FAO, Irrigation and Drainage Paper, 56).

FAGERIA, N. K. Otimização da eficiência nutricional na produção das culturas. **R. Bras. Eng. Agríc. Ambiental**, Campina Grande, v.2, n.1, p.6-16, 1998.

HAYNES, R. J. Principles of fertilizer use for trickle irrigated crops. **Fertilizer Research**. v. 6. n. 2. p. 235-255. May, 1985.

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

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

SILVA, F. C.; EIRA, P. A. ; RAIJ, B. van; SILVA, C. A. ; ABREU, C. A.; GIANELLO, C.; PEREZ, D. V.; QUAGGIO, J. A. TEDESCO, M. J.; ABREU, M. F. & BARRETO, W. O. Análises químicas para avaliação da fertilidade do solo. In: SILVA, F. C. (org) **Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes.** Brasília: EMBRAPA/CNPS-CNPTIA, 1999. p. 75-169.

VILLAS BÔAS, R.L.; BOARETTO, A.E.; VITTI, G.C. Aspectos da fertirrigação. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE FERTILIZANTES FLUÍDOS, 1, Piracicaba, 1993. **Anais...**Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1994,1994.p.283-308.

EFEITO DE DOSES DE ZINCO NA PRODUTIVIDADE E COMPOSIÇÃO MINERAL DO MELÃO

José Alexsandro Guimarães Lima
Bolsista de Iniciação Científica, Departamento de Ciências Ambientais, CEP 59.600-970, Mossoró-RN, e-mail: alexsandroesam@yahoo.com.br

Gustavo Pereira Duda
Prof. Adjunto, UFC, Departamento de Ciências Ambientais, CEP 60.356-001, Fortaleza-CE, e-mail: gpduda@ufersa.edu.br

Alessandra Monteiro Salviano Mendes
Pesquisadora, Embrapa Semi-Árido, CEP 56302-970, Petrolina-PE, e-mail: amendes@cpatsa.embrapa.br

Agenor Bezerra de Almeida Júnior
Bolsista de Iniciação Científica, Departamento de Ciências Ambientais, CEP 59.600-970, Mossoró-RN, e-mail: agenorjr.esam@bol.com.br

RESUMO - O presente trabalho teve por objetivo avaliar o efeito da aplicação via foliar de 8 doses de Zinco na cultura do melão.. O experimento foi desenvolvido em delineamento blocos ao acaso com 3 repetições. Após finalização do experimento, pode-se constatar que das variáveis analisadas apenas a produtividade para o mercado externo (ME), a produtividade comercial (PC) e a produtividade total (PT), responderam à aplicação de doses de Zn. Para todas as variáveis, o aumento da dose de Zn acarretou uma diminuição da produtividade. Com relação à acumulação de Zn nas plantas, observou-se que com o aumento da dose de Zn houve uma maior acumulação deste elemento na planta.
Palavras-chave**:** Análise de regressão**,** rendimento e toxidez

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, a produção de melão no Brasil tem aumentado substancialmente, sendo a Região Nordeste a principal produtora, contribuindo com mais de 90% da produção nacional. Nesse contexto, o Rio Grande do Norte (RN) vem se destacando como principal Estado produtor e exportador de melão, por possuir condições edafoclimáticas que favorecem a cultura, como por exemplo, alta luminosidade, baixos índices pluviométricos e baixa umidade relativa do ar, permitindo uma produção durante quase todo o ano (MENDONÇA et al., 2004).

O cultivo de melão no Estado do Rio Grande do Norte é fundamentado em uma agricultura de alta utilização de insumos,como fertilizantes e defensivos, uso de fertirrigação e adubação foliar como principais vias de aplicação dos nutrientes durante o ciclo da cultura. Apesar da alta tecnologia utilizada, as doses aplicadas, da maioria dos nutrientes, principalmente dos micros, são as mesmas utilizadas em outras regiões, com características edafoclimáticas completamente diferentes da região em estudo, sendo muitas vezes definidas pelas Empresas comercializadoras dos insumos.

Outro aspecto a considerar é a natureza das curvas de respostas das plantas à adição de nutrientes no solo via fertilizantes. Para os macronutrientes a região de teto de produção em resposta ao fornecimento desses nutrientes é bastante extensa implicando em baixo risco de toxidez desses nutrientes. Já para micronutrientes, como o zinco, por exemplo, a transição entre a região de deficiência e a de toxicidade é muito abruptica. Assim, um excesso deste, como de resto para a maioria dos micronutrientes, adicionado via fertilizante, poderá causar grandes prejuízos à produção física e, obviamente, ainda mais à produção econômica. Além disso, existe a possibilidade de poluição do solo e das plantas com metais pesados, que normalmente, estão presentes nestes fertilizantes como contaminantes (GONÇALVES JÚNIOR et al., 2000).

O zinco é um elemento essencial para as plantas e sintomas de deficiência deste micronutriente têm sido relatada em diversas partes do mundo. O conhecimento dos fatores que influenciam sua movimentação, disponibilidade para as plantas, mecanismos de reação deste elemento no solo e a inter-relação com íons acompanhantes tornam-se necessários à compreensão de sua dinâmica no solo e, assim, poder fazer recomendações de adubação mais adequadas para as culturas (MARSCHNER, 1995, CAMARGO, 1991).

Deficiência de Zn em plantas é observada com maior freqüência, em solos com valores de pH acima de 6,0, sendo os calcários mais propensos a esse problema (SIMS, 1986). A pH elevado, o Zn forma compostos insolúveis como $Zn(OH)_2$ e $ZnCO_3$ (LINDSAY, 1991) e levando-se em consideração as reações de hidrólise de compostos de Zn no solo, conclui-se que para cada aumento de uma unidade de pH, a solubilidade das formas de Zn no solo cai, aproximadamente, 100 vezes (LINDSAY, 1979).

Diante do exposto, este trabalho tem por objetivo avaliar o efeito da aplicação de doses de zinco na produtividade e composição mineral do melão (*Cucumis melo, L.*).

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na fazenda Santa Júlia, localizada no Pólo Fruticultor Assu-Mossoró, sub-região de Mossoró, estado do Rio Grande do Norte, o clima, segundo classificação de Köppen, é do tipo Bswh', isto é, seco, muito quente e com estação chuvosa no verão atrasando-se para o outono, com precipitação pluviométrica média anual de 673,9 mm, temperatura anual de 27,4 ^{o}C e umidade relativa média do ar de 68,9% (CARMO FILHO, 1991). O solo é classificado como Latossolo Vermelho Eutrófico (EMBRAPA, 1999) e apresenta textura franca argilosa. O talhão escolhido para a realização do trabalho, estava há dois anos em repouso. Os tratamentos foram dispostos em blocos casualizados, com oito tratamentos e com

três repetições, sendo que cada parcela ocupou uma área de 16 m² , o espaçamento adotado foi 2,0 x 0,25m, dando uma população de 20.000 plantas.ha^{-1}.

Foram adicionadas oito doses crescentes de Zn via aplicação foliar, ou seja, oito tratamentos, as doses adotadas foram de 0; 400; 800; 1200; 1600; 2000; 2400 e 2800 g.ha^{-1}, aplicados em quatro aplicações em intervalos de uma semana, sendo que a primeira aplicação foi realizada aos 17 dias após a semeadura e a ultima aos 38. O Zn foi fornecido na forma de solução de $ZnSO_4.7H_2O$. As unidades experimentais receberam uma adubação comum a todos tratamentos para suprir as necessidades da cultura, de acordo com a utilizada em plantios comerciais objetivando suprir as exigências nutricionais para cada fase de desenvolvimento do melão, sendo que o único elemento controlado foi o zinco (Zn).

Aos 43 dias do plantio, foi coletado tecido vegetal da planta, colhendo-se a quinta folha, a partir da ponta do ramo excluindo o tufo apical (BOARETO, 1999), para cada repetição coletou-se 5 folhas. As amostras de folhas foram lavadas e acondicionadas em sacos de papel e em seguida levadas para secar em estufa de circulação forçada a 65^{o}C por 48 horas. Após a secagem o material foi triturado em moinho do tipo Willey, para obtenção de matéria seca e armazenado para posterior análise química do tecido foliar.

Quando o talhão estava no ponto de colheita, fez-se a colheita e classificação dos frutos produzidos em cada parcela, sendo que as características avaliadas foram rendimento de frutos tipo exportação, produtividade comerciável que é dada pelo somatório de rendimento tipo exportação e mercado interno e também produtividade total, sendo essa igual produtividade comerciável mais refugo. Além dessas variáveis, foi avaliado também o teor de zinco no tecido foliar do meloeiro.

Os dados foram submetidos à análise de variância e análise de regressão, sendo que essa foi usada para estudar a relação entre as doses de Zn aplicadas via foliar e a produtividade do melão amarelo e também a relação entre os teores de Zn das folhas e as doses aplicadas via foliar.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pelo estudo da analise de regressão, houve efeito significativo dos tratamentos para todas as variáveis avaliadas, as variáveis que mensuraram rendimento mercado externo (figura-1), produtividade comerciável (figura-2) e produtividade total (figura-3) apresentaram comportamento de efeito linear a aplicação foliar de Zn, onde houve decréscimo de produtividade em função do aumento da dose de Zn, sendo que rendimento mercado externo,

produtividade comerciável e produtividade total tiveram para cada g.ha^{-1} de Zn aumentado um decréscimo de 0,0026 Mg.ha^{-1}, 0,003 Mg.ha^{-1} e 0,0031 Mg.ha^{-1} respectivamente. Como essas características mostraram-se significativas e lineares não foi possível determinar a dose Max de Zn para se obter melhores resultados para ambas características.

Quando se avaliou o teor de Zinco nas folhas (figura-4), observou-se que o teor de Zn no tecido foliar também apresentou comportamento de efeito linear a aplicação de doses crescente de Zn, porém para cada g.ha^{-1} de Zn aplicado houve um acréscimo de 0,688 mg.kg^{-1} de matéria seca do tecido foliar. Mas considerando a recomendação existente na literatura em que o teor de Zn (mg.kg^{-1}) no tecido foliar considerado ótimo varia de 20 a 100 (BOARETO, 1999), tem-se que a partir da aplicação da dose de 400 g.ha^{-1} de Zn a planta já apresenta nas folhas teores dentro da faixa considerada adequada e a aplicação de 1600 g.ha^{-1} de Zn proporciona as plantas teores acima do adequado para a cultura.

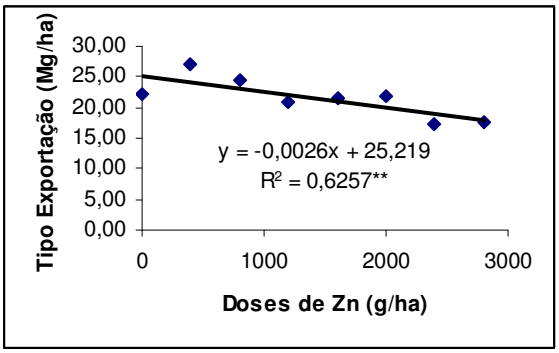


Figura-1: Efeito da aplicação de dose crescente de Zinco via foliar na produção de melão para mercado externo.

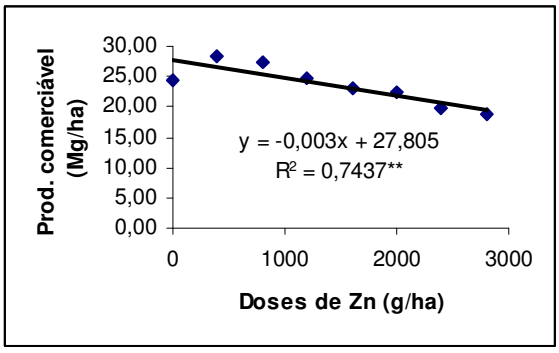


Figura-2: Efeito da aplicação de doses crescente de Zinco via foliar na produtividade comercial de melão amarelo.

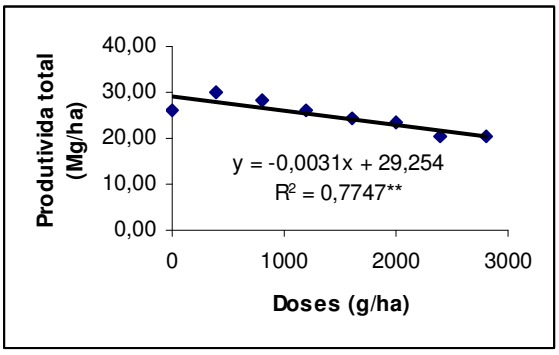


Figura-1: Efeito da aplicação de doses crescente de Zinco via foliar na produtividade total de melão amarelo.

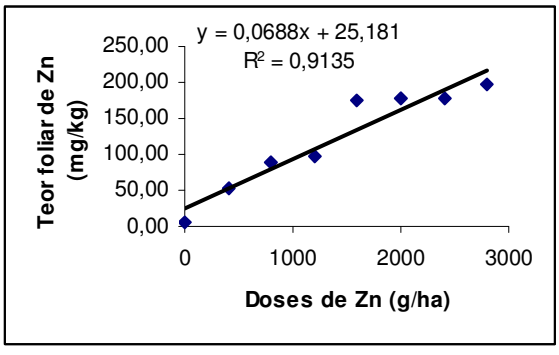


Figura-5: Efeito da aplicação via foliar de doses crescente de Zinco no teor de Zn foliar na cultura do melão.

CONCLUSÕES

A produtividade do meloeiro responde negativamente ao efeito de doses crescentes de zinco (Zn) via aplicação foliar;

Quanto maior a dose de Zn aplicado via foliar maior o teor encontrado no tecido foliar.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BOARETO, A. E.; CHITOLINA, J. C.; van RAIJ, B.; SILVA, F. C. daCARMO, C. A. F. DE S. Amostragem, acondicionamento e preparação das amostras de plantas para análise química. In. : SILVA, F. C. da (org.) **Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes**. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 1999. Cap. 2, p. 49-73.

CAMARGO, O.A. **Micronutrientes na Agricultura**. Piracicaba, POTAFOS, 1991. 244p.

CARMO FILHO, F.; ESPÍNOLA SOBRINHO, J.; MAIA NETO, J. M . **Dados meteorológicos de Mossoró (janeiro de 1989 a dezembro de 1990)**. Mossoró: ESAM, FGD, 1991. 110p (Coleção Mossoroense, Série C, 630).

CAVALCANTI, J.A. **Recomendações de adubação para o estado de Pernambuco (2ª. aproximação)**. 2 edr. Recife: IPA, 1998. 198p.

DEFELIPO, B.V., RIBEIRO, A.C. **Análise química do solo (metodologia)**. 2. ed. Viçosa: UFV, 1997. 26 p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. EMBRAPA-CNPS. **Manual de métodos de análise de solo**. Rio de Janeiro, 1997. 211p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos.** Brasília: EMBRAPA-CNPS, 1999. 412p.

GONÇALVES JÚNIOR, A.C., LUCHESE, E.C., LENZI, E. Avaliação da fitodisponibilidade de cádmio, chumbo e crômio, em soja cultivada em latossolo vermelho escuro tratado com fertilizantes comerciais. **Química nova,** v.23, p.173-177, 2000.

LINDSAY, W.L. **Chemical equilibria in soils**. New York, John Wiley Sons, 1979. 449 p.

LINDSAY, W.L. Inorganic equilibria affecting micronutrients in soils. In: MORTVEDT, J.J., COX, F.R.; SHUMAN, L.M. & WELCH, R.M., eds. **Micronutrients in agriculture**. Soil Sci. Soc. Am., 1991. p. 94-112.

MARCHNER, H. **Mineral nutrition of higher plants**. 2 ed. London, Academic Press,1995. 889 p.

MENDONÇA, F.V. de S.; MENEZES, J. B; GUIMARAES, A.A. Armazenamento de melão amarelo, híbrido RX 20094, sob temperatura ambiente. **Horticultura Brasileira**, v.22,p.76-79, 2004.

SIMS, J.T. Soil pH effects on the distribution and plant availability of manganese, copper and zinc. **Soil Sci. Soc. Am. J.**, v.50, p.367-373,1986.

QUALIDADE PÓS-COLHEITA DE FRUTOS DE MELOEIRO SUBMETIDO A EXCESSO DE UMIDADE

Rommel Caldas Leonardo de Medeiros
Estudante de Agronomia (Bolsista do CNPQ) , UFERSA, Mossoró-RN, (0XX84) 33121463, e-mail: rommelagro@hotmail.com

Joaquim Amaro Filho
Engº. Agrônomo, Prof. Doutor, Depto. de Ciências Ambientais, UFERSA, Mossoró-RN

Jaedson Claudio Anunciato Mota
Engº. Agrônomo, Mestre.

RESUMO: O objetivo do trabalho foi avaliar os efeitos do excesso de umidade no solo sobre as características de pós-colheita de frutos de meloeiro. Os tratamentos consistiram em quatro lâminas de irrigação: 100% da irrigação adotada pela empresa (lâmina padrão) e acréscimos de 15, 30 e 45% em relação à lâmina padrão. Os tratamentos foram aplicados até os 57 dias após o plantio, ocasião em que, até a colheita, com redução de água, aplicou-se uma mesma lâmina em todo o experimento. Ao final do ciclo, aos 63 dias após o plantio, fez-se a coleta de frutos para a realização das análises de pós-colheita: peso médio de fruto, diâmetros maior e menor, espessura da polpa, textura, sólidos solúveis totais, acidez, vitamina C e pH. Os dados foram submetidos a análise de variância pelo teste F, considerando-se um delineamento inteiramente casualisado, com 4 tratamentos e 5 repetições. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Concluiu-se que apenas as variáveis textura, teor de vitamina C e pH foram influenciadas negativamente pelos tratamentos aplicados.

palavras-chave: fruticultura irrigada, água no solo, irrigação.

INTRODUÇÃO

A fruticultura irrigada no Rio Grande do Norte, e particularmente a cultura do meloeiro, tornou-se uma fonte de desenvolvimento bastante expressiva nos contextos social e econômico. Para se ter idéia da importância da cultura para o Estado, no ano de 2002, aproximadamente 51,6% dos melões produzidos no Brasil foram provenientes de uma área de 6771 hectares explorados com a cultura no RN (IBGE, 2004). Dentre os fatores de produção que estão associados à produção e qualidade de frutos de meloeiro, o fator hídrico destaca-se como um dos mais importantes pois pode influenciar de modo marcante na qualidade do produto final. Condições de umidade elevada favorecem a formação de frutos de má qualidade e propiciam condições favoráveis para o aparecimento de doenças, principalmente fúngicas e bacterianas. Os melões produzidos nestas condições são em geral pequenos e de sabor desagradável, com baixo teor de açúcares, devido à doenças que causam a queda das

folhas, e pelo excesso de umidade que afeta a fisiologia da planta (PEDROSA, 1997). Quanto às características de pós-colheita, diversos trabalhos comprovam que a umidade tem influencia marcante sobre as mesmas. Wells & Nugent (1980), Pedrosa (1997) e Menezes et al. (2002), relatam que em condições de umidade elevada do solo há formação de frutos pequenos e de má qualidade, além de baixos teores de sólidos solúveis totais e vida útil pós-colheita bastante reduzida. Desse modo, o objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos do excesso de laminas de irrigação no solo sobre as características de pós-colheita de frutos de meloeiro, em região produtora de melão do Rio Grande do Norte.

MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi conduzido na Empresa WG Fruticultura, zona rural do município de Baraúna-RN. Constou de uma área de 400 m^2, onde foram dispostas 4 linhas de plantas, com 50 m de comprimento, no espaçamento de 2,00 x 0,35 m. O preparo do solo foi realizado mecanicamente e compreendeu aração e gradagem, além de adubação química de fundação (700 kg/ha de MAP). O plantio foi realizado por semente, colocando-se uma semente/cova, com replantio por mudas produzidas em bandejas. Utilizou-se a variedade AF 646, de uso difundido na região. Os tratos culturais foram realizados de acordo com as necessidades ao longo do ciclo da cultura. O suprimento de água e fertilizantes se deu via sistema de irrigação localizada por gotejamento, com vazão laminar da ordem de 1,5 L. h^{-1} . Os tratamentos aplicados consistiram em 4 lâminas de irrigação, a saber: 100% da irrigação adotada pela empresa (lâmina padrão) e acréscimos de 15, 30 e 45% em relação à lâmina padrão, conforme a Tabela 1. Os tratamentos foram aplicados até os 57 dias após o plantio (com estresse hídrico no 14° e 15° dias pós plantio), ocasião em que, até a colheita, com redução de água, aplicou-se uma mesma lâmina em todo o ensaio. Ao final do ciclo, aos 63 dias após o plantio, fez-se a coleta de 2 frutos em cinco pontos eqüidistantes da linha (5 repetições), os quais foram encaminhados ao Laboratório de Pós-Colheita da Universidade Federal Rural do Semi-Árido,

para a realização de análises de pós-colheita, a saber: peso médio de fruto, diâmetros maior e menor, espessura da polpa, textura [penetrômetro FT 327 (1-29) com pluger de 8mm de diâmetro], ºbrix (refratômetro digital), acidez total titulável [obtida pelo método n° 22.058 descrito na A.O.A.C (1992)], vitamina C [determinada pelo método nº 43.064 descrito pela A.O.A.C (1992)] e pH. Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F, considerando-se um delineamento inteiramente casualisado, com 4 tratamentos e 5 repetições. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 1. Programa de irrigação.

Dias Após Plantio	Tratamentos	Tempo de irrigação diária (mim)	Lâmina (mm)	
			Diária	No Período
0-20	Padrão	120	24,5	441,0
	Padrão+15%	138	28,2	507,6
	Padrão+30%	156	31,8	572,4
	Padrão+45%	174	35,5	639,0
21-40	Padrão	180	36,7	734,0
	Padrão+15%	207	42,2	844,0
	Padrão+30%	234	47,8	956,0
	Padrão+45%	261	53,3	1066,0
41-57	Padrão	240	49,0	833,0
	Padrão+15%	276	56,3	957,1
	Padrão+30%	312	63,6	1081,2
	Padrão+45%	348	71,0	1207,0
58-63	Único	120	24,5	147,0
		Tempo total de irrigação (min)	**Lâmina Total (mm)**	
0-63	Padrão	10560	2155,0	
	Padrão+15%	12036	2455,7	
	Padrão+30%	13512	2756,6	
	Padrão+45%	14988	3059,0	

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quanto ao peso médio de frutos, diâmetros maior e menor, espessura da polpa, brix e acidez não foram constatados efeitos significativos das lâminas aplicadas (tabela 2). Embora a literatura afirme que quantidades excessivas de água provocam efeitos danosos aos frutos do meloeiro, como redução do tamanho e sabor desagradável, com baixo teor de açucares, além do aparecimento de frutos rachados, principalmente nas variedades de melão *Cantaloupe* (FILGUEIRA, 1981; FERREIRA et al, 1982; DOOREMBOS & PRUITT, 1986; PEDROSA, 1997; MENEZES et al, 2000), os dados obtidos contrariam as informações. Observa-se que os frutos apresentaram tamanho e peso nos padrões da variedade e com qualidade que os

credenciam à comercialização, mas com um °brix um pouco abaixo do exigido pelo mercado internacional (°brix >9,0).

Tabela 2. Contraste de médias para as análises de pós colheita nos distintos tratamentos

Tratamentos	Peso do fruto	Diâmetros		Esp. da polpa	Textura	Brix	Acidez	Vit. C	pH
		Maior	Menor						
	kg	---------- cm ----------			N	-	---- mg./100ml ----		-
Padrão	1,76 A	17,59 A	14,96 A	3,62 A	30,45 A	8,81 A	0,14 A	16,89 A	5,74 AB
Padrão+15%	1,62 A	16,93 A	15,00 A	3,33 A	25,69 B	8,92 A	0,14 A	15,57 AB	5,83 A
Padrão+30%	1,62 A	16,97 A	14,94 A	3,57 A	30,24 A	9,28 A	0,14 A	15,04 AB	5,52 BC
Padrão+45%	1,71 A	16,99 A	14,85 A	3,53 A	29,64 AB	8,20 A	0,14 A	13,99 B	5,48 C
Média	1,68	17,12	14,93	3,51	29,00	8,80	0,14	15,37	5,64
CV (%)	12,8	4,98	4,33	5,68	7,70	9,67	11,58	9,60	2,22

CONCLUSÕES

Apenas as variáveis, textura, teor de vitamina C e pH foram influenciadas pelos tratamentos aplicados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY. **Official methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemistry**. 11.ed. Washington: AOAC, 1992. 1115p.

DOOREMBOS, J. & PRUITT, W. **Las necessidades de água de los cultivos**. Roma: FAO, 1986. 194p.

FERREIRA, F. A.; PEDROSA, J.F.; ALVARENGA, M. A. R. Melão: cultivares e métodos culturais. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, n.85, p.26-28, 1982.

FILGUEIRA, F. A. R. **Manual de olericultura e comercialização de hortaliças**. 2 ed. São Paulo: CERES, 1981.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Disponível em <www.ibge.gov.br>. Acesso: em maio 2004.

MENEZES, J. B.; FILGUEIRAS, H. A. C.; ALVES, R. E.; MAIA, C. E.; ANDRADE, G. G. de; ALMEIDA, J. H. S. de; VIANA, F. M. Características do melão para exportação In: MANUAL de melão para exportação: Procedimentos de Colheita e Pós-Colheita. Brasília; EMBRAPA, p.12-21, 2002.

PEDROSA, J. F. **Cultura do melão**. 4. ed. Mossoró: ESAM, 1997. 51p. (Apostila).

WEELS, J. A. & NUGENT, P. E. Effect of hight soil moisture on quality of muskmelon**. HortScience**, n.3, p.258-259. June, 1980.

VOLUME MOLHADO DE SOLO CULTIVADO COM MELÃO IRRIGADO POR GOTEJAMENTO SOB DIFERENTES PREPAROS DO SOLO

Pedro Róbinson Fernandes de Medeiros
Bolsista do PIBIC; UFERSA, Departamento de Ciências Ambientais, CEP 59.600-970, Mossoró-RN, e-mail: prfm@ufersa.edu.br

Neyton de Oliveira Miranda
Professor Adjunto, Dr., UFERSA, Departamento de Ciências Ambientais, CEP 59.600-970, Mossoró-RN, neyton@ufersa.edu.br

Sérgio Luiz A. Levien
Engenheiro Agrícola, Dr., UFERSA, Departamento de Ciências Ambientais, CEP 59.600-970, Mossoró-RN, e-mail: slevien@ufersa.edu.br

José Francismar de Medeiros
Engenheiro Agrônomo, Dr., UFERSA, Departamento de Ciências Ambientais, CEP 59.600-970, Mossoró-RN, e-mail: jfmedeir@ufersa.edu.br

RESUMO – O trabalho foi desenvolvido para caracterizar os parâmetros físico-hídricos do solo e monitorar a umidade do solo cultivado com melão Orange Flesh sob diferentes condições de preparo de solo. Foram testados o preparo do solo total ou em faixas e a construção ou não de camalhões. Determinaram-se a curva de retenção de água, condutividade hidráulica do solo, densidade do solo, porosidade total e granulometria. O monitoramento da umidade do solo foi realizado por meio de tensiômetros em três profundidades (15, 30 e 45 cm). A construção de camalhões para o cultivo do melão proporcionou maiores teores de umidade na capacidade de campo e no ponto de murcha permanente e maior porosidade total do solo. O preparo em faixas é vantajoso por ter menores custos e, quando associado à construção de camalhões, proporciona aumento significativo nos teores de umidade do solo.

Palavras Chave: Cucumis melo L., irrigação, volume molhado de solo, preparo do solo

INTRODUÇÃO

A região dos municípios de Assu, Mossoró e Baraúna no Rio Grande do Norte, é a principal área irrigada do semi-árido fora do Vale do São Francisco, responsável por mais de 60% do melão produzido e exportado pelo país, além de outras frutíferas e olerícolas.

A aplicação de água próximo às raízes das plantas e sua economia pela aplicação mais eficiente caracterizam o gotejamento, o mais comum dos sistemas de irrigação localizada. Como apenas parte do solo é molhada, diminuem as perdas de água por evaporação e percolação e a lixiviação de nutrientes (YOUNGS et al., 1999). Compreender a distribuição de água no volume de solo molhado é essencial para determinar quanto e quando irrigar (COELHO et al., 1999). Conhecer o volume de solo molhado evita a sobreposição excessiva que diminui a eficiência na aplicação de água e fertilizante (KELLER & BLIESNER, 2000).

A forma e o tamanho do volume molhado definem dose e freqüência de irrigação, número de gotejadores e espaçamento entre eles (GISPERT FOLCH & GARCIA FÁBREGA, 1999). O volume molhado é função da textura do solo, estrutura, vazão do emissor, volume de água aplicado e número total de emissores. Segundo Lubana & Narda (1998), a forma e o volume do bulbo molhado variam com as características hidráulicas do solo, número de emissores, vazão dos emissores e freqüência de irrigação.

Os sistemas de irrigação se diferenciam muito quanto ao movimento da água no solo, que depende das propriedades do solo e da forma como se aplica a água. O estudo deste movimento é necessário no dimensionamento da irrigação localizada, principalmente para determinar o espaçamento adequado entre emissores (JURY & EARL, 1977), o qual evita a sobreposição excessiva da faixa molhada, diminui o número de emissores e aumenta a eficiência de aplicação da água (SCHWARTZMAN & ZUR, 1986). O movimento vertical predomina na irrigação localizada e, dependendo das características do solo, os bulbos podem adquirir forma mais cilíndrica ou esférica. Em geral, o sistema radicular se concentra onde a umidade está localizada, explorando apenas aquela região (RODRIGO LÓPEZ et al., 1992).

Este trabalho teve como objetivos caracterizar os parâmetros físico-hídricos e monitorar a umidade do solo cultivado com melão sob diferentes condições de preparo de solo.

MATERIAL E MÉTODOS

O local do experimento foi a Agrícola Famosa, em Icapuí-CE. O melão Orange Flesh espaçado de 0,3 x 1,8 m foi irrigado por gotejamento. Os emissores integrados na tubulação eram espaçados de 0,3 m, tinham vazão média de 1,6 L/h e pressão máxima de 1,5 bar.

O delineamento experimental em blocos casualizados e esquema fatorial tinha quatro repetições. Testou-se tipo de preparo do solo (total e faixa), tipo de camalhão (com ou sem), quatro profundidades (0, 15, 30 e 45 cm) e três distâncias de amostragem (0, 15 e 30 cm). A análise da variância foi feita em separado para umidade na linha de plantio e transversalmente à linha. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Foram determinadas curva de retenção de água, densidade do solo, porosidade total, condutividade hidráulica saturada e granulometria (EMBRAPA, 1997), nas profundidades de 0, 15, 30 e 45 cm, foram. A umidade do solo foi monitorada ao longo do dia, antes e depois das irrigações, com tensiômetros na linha de plantio e transversalmente à ela, nas profundidades de 15, 30, 45 e 60 cm. Em ambas as direções, o primeiro tensiômetro estava a 5 cm das plantas e os outros espaçados a cada 10 cm. A umidade do solo foi calculada através das leituras dos tensiômetros e equações ajustadas pelo modelo de van Genuchten.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A umidade média do solo foi de 0,045 (cm^3 cm^{-3}) para ponto de murcha permanente (PMP) e 0,099 (cm^3 cm^{-3}) para capacidade de campo (CC) (Tabela 1). O camalhão proporcionou maior umidade na CC e PMP. A classe textural Areia predominou e influenciou fortemente as características físicas como retenção de água e densidade do solo.

Tabela 1. Dados de umidade (CC e PMP), densidade do solo (Ds) e classe textural do solo estudado na Agrícola Famosa. Icapuí-CE, 2005

Tratamento	Profundidade (cm)	Umidade ($cm^3.cm^{-3}$)		Ds (Kg/cm^3)	Fração Granulométrica (g/Kg)			Classe Textural
		CC*	PMP		Areia	Silte	Argila	
TSC	0	0,090	0,031	1,40	94,0	1,1	4,9	Areia
	15	0,085	0,029	1,60	93,2	1,8	5,0	Areia
	30	0,083	0,045	1,56	90,1	3,0	6,9	Areia
	45	0,087	0,046	1,58	89,4	2,8	7,9	Areia
TCC	0	0,094	0,038	1,60	90,0	4,6	5,5	Areia
	15	0,116	0,041	1,57	92,4	1,4	6,2	Areia
	30	0,094	0,040	1,59	90,7	3,0	6,3	Areia
	45	0,090	0,046	1,63	89,6	4,3	6,1	Areia
FSC	0	0,090	0,037	1,55	91,9	6,6	1,5	Areia
	15	0,077	0,049	1,58	88,5	4,9	6,7	Areia
	30	0,074	0,037	1,54	92,0	2,9	5,1	Areia
	45	0,102	0,055	1,67	86,4	5,8	7,8	Areia
FCC	0	0,132	0,050	1,57	88,4	4,8	6,8	Areia
	15	0,129	0,033	1,65	93,0	2,6	4,4	Areia
	30	0,111	0,050	1,65	88,4	2,6	9,0	Areia
	45	0,127	0,093	1,72	80,0	6,9	13,1	Areia

*CC é capacidade de campo; PMP é ponto de murcha permanente; TSC é preparo total sem camalhão; FCC é preparo em faixas com camalhão; TCC é preparo total com camalhão; FSC é preparo em faixas sem camalhão.

A condutividade hidráulica (Tabela 2) diminuiu com a profundidade e foi maior no preparo total sem camalhão e menor no preparo em faixas sem camalhão. O camalhão mostrou tendência de aumento na porosidade total, a qual apesar de ter variado pouco com profundidade e tratamento, foi maior no preparo em faixas com camalhão.

Tabela 2. Dados da Condutividade Hidráulica (K) e Porosidade Total do solo estudado na Agrícola Famosa. Icapuí-CE, 2005

	Condutividade Hidráulica K (cm/s)				Porosidade Total (%)			
Profundidade (cm)	TSC*	TCC	FSC	FCC	TSC	TCC	FSC	FCC
0	0,011	0,011	0,007	0,007	43,59	40,20	39,64	41,06
15	0,012	0,009	0,003	0,006	39,35	38,59	39,25	41,29
30	0,011	0,007	0,004	0,006	34,84	40,64	39,68	43,70
45	0,010	0,007	0,002	0,003	41,28	40,55	36,32	34,67

* TSC é preparo total sem camalhão; FCC é preparo em faixas com camalhão; TCC é preparo total com camalhão; FSC é preparo em faixas sem camalhão.

A análise da variância indicou efeito significativo de camalhão e profundidade sobre a umidade, na linha e na transversal, e do preparo apenas na linha. Houve interação significativa entre preparo e camalhão, preparo e profundidade, camalhão e profundidade e entre preparo, camalhão e profundidade, tanto na linha como transversalmente.

As médias da Tabela 3 mostram que na linha o preparo total teve 3% de umidade a mais que em faixas. Desdobrando a interação, na linha sem camalhão o preparo total teve 3 % a mais de umidade do que em faixas, mas com camalhão o preparo em faixas teve 8 % a mais de umidade. Na transversal sem camalhão o preparo total teve 18% a mais de umidade do que em faixas, mas com camalhão o preparo em faixas teve 13 % mais umidade. Na linha com camalhão apresentou 23% mais umidade do que sem, mas na transversal o camalhão teve umidade 17% maior. A interação mostra que o preparo total teve 16% mais umidade na linha com camalhão do que sem, mas em faixas a umidade foi 30% maior com camalhão. Na transversal, o camalhão teve 3% mais umidade no preparo total e 38 % no preparo em faixas.

Tabela 3. Teores de umidade do solo em $cm^3\ cm^{-3}$ referentes aos efeitos de tipos de preparo do solo e confecção de camalhões para a cultura do melão na Agrícola Famosa. Icapuí-CE, 2005

	Na Linha			Transversal		
	Camalhão			Camalhão		
Preparo	Sem	Com	Média	Sem	Com	Média
Total	0,061 A	0,071 A	0,066 B	0,069	0,071	0,070 A
Faixa	0,059 B	0,077 B	0,068 A	0,058	0,080	0,069 A
Média	0,060 b	0,074 a		0,064 b	0,075 a	

Valores seguidos de letras diferentes, maiúsculas na coluna e minúsculas na linha, diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Quando se analisa a umidade do solo a diferentes profundidades (Tabela 4) observa-se que na linha a umidade cresceu significativamente de 0 até 45 cm, com maior incremento de umidade entre 15 e 30 cm. Transversalmente, não houve diferença entre 0 e 15 cm, houve aumento significativo entre 15 e 45 cm, com maior incremento entre 15 e 30 cm.

Tabela 4. Teores de umidade médios entre as profundidades em função do tipo de preparo e construção de camalhões para a cultura do melão na Agrícola Famosa. Icapuí-CE, 2005

	Na Linha		Transversal	
	Tipos de Preparo			
	Total	Faixa	Total	Faixa
Profundidade	$cm^3\ cm^{-3}$			
0	0,072	0,082	0,075	0,082
15	0,070	0,074	0,075	0,074
30	0,060	0,062	0,065	0,062
45	0,059	0,053	0,062	0,053
	Construção de Camalhões			
	Sem	Com	Sem	Com
Profundidade	$cm^3\ cm^{-3}$			
0	0,070	0,084	0,073	0,084
15	0,055	0,089	0,060	0,088
30	0,054	0,068	0,059	0,068
45	0,060	0,052	0,063	0,052

CONCLUSÕES

A construção de camalhões para o cultivo do melão proporcionou maior teor de umidade na capacidade de campo e ponto de murcha permanente e maior porosidade total do solo. O preparo em faixas, quando associado à construção de camalhões, proporciona aumento significativo nos teores de umidade do solo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COELHO, E. F.; OR, D.; SOUSA, V. F. Avaliação de parâmetros hidráulicos para modelos de distribuição de água no solo sob gotejamento. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.34, n.4, p.651-657, 1999.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisas de Solos. **Manual de métodos de análise de solo**. Rio de Janeiro: Embrapa, 1997. 212p.

GISPERT FOLCH, J. R.; GARCIA FÁBREGA, J. A. El volumen húmedo del suelo en el riego localizado: importancia y evaluación. In: MUÑOZ CARPENA, R.; RITTER RODRÍGUEZ, A.; TASCÓN RODRÍGUEZ, C. (Eds.) **Estudios de la zona no saturada del suelo**. Tenerife: ICIA, p.11-17, 1999.

JURY, W. A.; EARL, K. D. Water movement in bare and cropped soil under isolated trickle emitters: I. Analysis of bare soil experiments. **Soil Science Society of America Journal**, v.41, p.852-856, 1977.

KELLER, J.; BLIESNER, R. D. **Sprinkle and trickle irrigation**. New Jersey: The Blackburn Press, 2000. 652 p.

LUBANA, P. P. S.; NARDA, N. K. Soil water dynamics model for trickle irrigated tomatoes. **Agricultural Water Management**, v.37, p.145-161, 1998.

RODRIGO LÓPEZ, J.; FERNÁNDEZ ABREU,J M.; PÉREZ REGALADO, A.; GONZÁLEZ FERNÁNDEZ, J.F. **Riego localizado**. Madrid: Ediciones Mundi-Prensa, 1992.

SCHWARTZMAN, M.; ZUR, B. Emitter spacing and geometry of wetted soil volume. **Journal of Irrigation and Drainage Engineering**, v. 112, n.3, p.242–253, 1986.

YOUNGS, E. G., LEEDS-HARRINSON, P. B., ALGHUSNI, A. Surface ponding of coarse-textured soil under irrigation with a line of surface emitters. **Journal of Agricultural Engineering Research**, v.73, p.95-100, 1999.

QUALIDADE DE FRUTOS DE MELOEIRO SUBMETIDO AO DÉFICIT HÍDRICO

Francisca Joseanny Maia e Oliveira
Estudante de Agronomia, bolsista PICI, UFERSA, Caixa Postal 137, 59600-970 Mossoró-RN, e-mail: joseannymaia@hotmail.com

Joaquim Amaro Filho
Eng°. Agr°, D. Sc. Depto Ciências Ambientais, UFERSA, Caixa Postal 137, 59600-970 Mossoró-RN, e-mail: jamaro@ufersa.edu.br

Rommel Caldas Leonardo de Medeiros
Estudante de Agronomia, bolsista PIBIC, UFERSA, Caixa Postal 137, 59600-970 Mossoró-RN, e-mail: rommelagro@hotmail.com

Jaedson Cláudio Anunciato Mota
Eng. Agrônomo, M.Sc. e-mail: jaedsonmota@yahoo.com.br

Alexandre Almeida da Costa
Estudante de Agronomia, UFERSA, Caixa Postal 137, 59600-970 Mossoró-RN
e-mail: alexandreac1@yahoo.com.br

RESUMO: O objetivo do trabalho foi avaliar os efeitos do estresse hídrico no solo sobre as características de pós-colheita de frutos de meloeiro. O ensaio foi conduzido na Empresa WG Fruticultura, em Baraúna - RN. Os tratamentos consistiram em 4 lâminas de irrigação: 100% da irrigação adotada pela empresa (lâmina padrão) e redução de 15, 30 e 45% em relação à lâmina padrão. Os tratamentos foram aplicados até os 57 dias após o plantio, ocasião em que, até a colheita, com redução de água, aplicou-se uma mesma lâmina em todo o experimento. Aos 19 dias após o plantio foram tomadas medidas relativas ao crescimento das plantas. Ao final do ciclo, aos 63 dias após o plantio, fez-se a coleta de frutos para a realização das análises de pós-colheita, a saber: peso médio de fruto, diâmetros maior e menor, espessura da polpa, textura, sólidos solúveis totais, acidez, vitamina C e pH. Os dados foram submetidos a análise de variância pelo teste F, com 4 tratamentos, considerando-se um delineamento inteiramente casualizado, e 5 repetições. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Concluiu-se que a redução na lâmina de irrigação influenciou positivamente o peso e tamanho do fruto, espessura e firmeza da polpa, além de não provocar efeito significativo sobre as outras variáveis analisadas.
Palavras-Chave: fruticultura irrigada, água no solo, estresse hídrico.

INTRODUÇÃO: A cultura do meloeiro tornou-se uma fonte de desenvolvimento bastante expressiva nos contextos social e econômico para o Estado do Rio Grande do Norte. No ano de 2002, aproximadamente 51,6% dos melões produzidos no Brasil foram provenientes de uma área de 6771 hectares explorados com a cultura no Rio Grande do Norte (IBGE, 2004). Considerando que a água destaca-se como um dos fatores mais importante para a produção e qualidade de frutos de meloeiro, e que é urgente a necessidade de um manejo racional dos

recursos hídricos, uma vez que a escassez de água é um perigo iminente para os produtores de melão da Chapada do Apodi, além de dados que comprovam custos de produção relativos à água da ordem de 14,6% (AMARO FILHO et al., 2003), o objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos do estresse hídrico no solo sobre a qualidade de frutos de meloeiro, na região produtora de melão do Rio Grande do Norte.

MATERIAL E MÉTODOS: O ensaio foi conduzido na Empresa WG Fruticultura, zona rural do município de Baraúna-RN. Constou de uma área de 400 m^2, onde foram dispostas 4 linhas de plantas, com 50 m de comprimento, no espaçamento de 2,00 x 0,35 m. O preparo do solo foi realizado mecanicamente e compreendeu aração e gradagem, além de adubação química de fundação (700 kg/ha de MAP). O plantio foi realizado por semente, colocando-se uma semente/cova, com replantio por mudas produzidas em bandejas. Utilizou-se a variedade AF 646, de uso difundido na região. Os tratos culturais foram realizados de acordo com as necessidades ao longo do ciclo da cultura. O suprimento de água e fertilizantes se deu via sistema de irrigação localizada por gotejamento, com vazão por gotejo da ordem de 1,5 $L.h^{-1}$. Os tratamentos aplicados consistiram em 4 lâminas de irrigação, a saber: 100% da irrigação adotada pela empresa (lâmina padrão) e redução de 15, 30 e 45% em relação à lâmina padrão, conforme a Tabela 1. Os tratamentos foram aplicados até os 57 dias após o plantio (com estresse hídrico no 14° e 15° dias pós-plantio, para induzir o desenvolvimento dos sistema radicular da planta), ocasião em que, até a colheita, com redução de água, aplicou-se uma mesma lâmina em todo o ensaio. Aos 19 dias após o plantio foram tomadas medidas relativas ao crescimento das plantas, para verificar se o tamanho estava variando devido a diminuição de lamina. Ao final do ciclo, aos 63 dias após o plantio, fez-se a coleta de 2 frutos em cinco pontos eqüidistantes da linha (5 repetições), os quais foram encaminhados ao Laboratório de Pós-Colheita da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, para a realização das seguintes características: peso médio de fruto, diâmetros maior e menor, espessura da polpa, textura, brix, acidez, vitamina C e pH. Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F, com 4 tratamentos, considerando-se um delineamento inteiramente casualizado com 5 repetições. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 1 – Lâminas e épocas de aplicação da irrigação em função dos tratamentos.

Dias Após Plantio	Tratamentos	Tempo de irrigação diária (mim)	Lâmina (mm)	
			Diária	No Período
0-20	Padrão	120	24,5	441,0
	Padrão-15%	102	20,8	374,4
	Padrão-30%	84	17,5	315,0
	Padrão-45%	66	13,4	241,2
21-40	Padrão	180	36,7	734,0
	Padrão-15%	153	31,2	624,0
	Padrão-30%	126	25,7	514,0
	Padrão-45%	99	20,2	404,0
41-57	Padrão	240	49,0	833,0
	Padrão-15%	204	41,6	707,2
	Padrão-30%	168	34,3	583,1
	Padrão-45%	132	26,9	457,3
58-63	Único	120	24,5	147,0
		Tempo total de irrigação (min)	**Lâmina Total (mm)**	
0-63	Padrão	10560	2155,0	
	Padrão-15%	8688	1852,6	
	Padrão-30%	7008	1559,1	
	Padrão-45%	5532	1249,5	

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Pelos dados da Tabela 2, observa-se que a redução da lâmina de irrigação não afetou o comportamento das variáveis crescimento da planta aos 19 dias após o plantio, teor de sólidos solúveis totais (brix), acidez total titulável, vitamina C e pH. MOURA FILHO (2001), aplicando déficits hídricos em meloeiro, também na região produtora de melão do Estado do Rio Grande do Norte, encontrou que a maioria das variáveis relacionadas à pós-colheita de frutos não foi afetada pelos tratamentos. A redução de água influiu positivamente no peso e tamanho do fruto, espessura e firmeza (textura) da polpa. Verificou-se, também, que os frutos apresentaram características satisfatórias para comercialização, evidenciando, a necessidade da adoção de um novo programa de irrigação por parte da empresa, que minimize, em relação a lâmina padrão atual, a aplicação de água às plantas, resultando em redução nos custos com o componente água e em um manejo racional dos recursos hídricos disponíveis.

Tabela 2 – Contraste de médias para as análises de pós-colheita nos distintos tratamentos

Tratamentos	Crescimento da Planta	Peso do fruto	Diâmetros		Espessura da polpa	Textura	Brix	Acidez	Vit. C	pH
			Maior	Menor						
	cm	kg	---------- cm ----------			N	-	---- mg./100ml ----		-
Padrão	15,70 A	1,29 B	15,47 B	13,57 B	3,08 B	25,69 B	7,87 A	0,13 A	18,48 A	6,09 A
Padrão-15%	17,74 A	1,55 AB	17,07 A	14,36 AB	3,35 AB	26,71 B	9,00 A	0,14 A	17,95 A	5,81 A
Padrão-30%	16,54 A	1,83 A	17,67 A	15,47 A	3,73 A	27,42 AB	9,22 A	0,16 A	17,42 A	5,77 A
Padrão-45%	15,90 A	1,76 A	17,59 A	14,96 A	3,62 A	30,45 A	8,81 A	0,14 A	16,90 A	5,74 A
Média	16,47	1,61	16,95	14,59	3,45	27,57	8,73	0,15	17,69	5,85
CV (%)	7,54	12,61	5,11	5,10	6,66	6,19	9,56	13,54	8,51	2,09

CONCLUSÃO: A redução na lâmina de irrigação influenciou positivamente o peso e tamanho do fruto, espessura e firmeza da polpa, além de não provocar efeito significativo sobre as outras variáveis analisadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

AMARO FILHO, J.; SILVA, E. de C.; SALES JÚNIOR, R.; MOTA, J. C. A. **Composição dos custos de produção para a cultura do melão**. Fortaleza/CE: XLIX Annual Meeting of the Interamerican Society for Tropical Horticulture, ago./set. 2003.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Disponível em <www.ibge.gov.br.> Acesso em: 26/ 05/ 2004.

MOURA FILHO, E. R. **Resposta do estresse hídrico na cultura do meloeiro (*Cucumis melo* L.)**. 2001. 35f. Monografia (Graduação em Agronomia) – ESAM, Mossoró.

QUALIDADE PÓS-COLHEITA DE CINCO HIBRIDOS DE MELÃO AMARELO ARMAZENADOS SOB REFRIGERAÇÃO

Halan Vieira de Queiroz Tomaz

Estudante de Agronomia, bolsista do PIBIC/CNPq/UFERSA, UFERSA, Caixa Postal 137, 59600-970 Mossoró-RN. e-mail: halanvieira@hotmail.com

Edna Maria Mendes Aroucha

Prof. Adjunto, UFERSA, Departamento de Agrotecnologia e Ciências Sociais, CEP 59.600-970, Mossoró-RN, e-mail: aroucha@ufersa.edu.br

Glauber Henrique de Sousa Nunes

Prof. Adjunto, UFERSA, Departamento de Ciências Vegetais, CEP 59.600-970, Mossoró-RN, e-mail: glauber@ufersa.edu.br

RESUMO – Este trabalho teve por objetivo avaliar a vida útil de prateleira de cinco hibridos de melão amarelo (AF-7100, AF-1498, AF-5107, AF-4945 e AF-1805) produzidos no Agropólo Assu-Mossoró, RN. Os frutos após atingido o estádio de maturação foram colhidos e conduzidos ao Laboratório de Pós-colheita da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), onde se amostrou 12 frutos de cada híbrido para caracterização no tempo zero. Em seguida, os demais frutos foram pesados, identificados e armazenados em câmara refrigerada regulada a 10±1ºC e 90±2% UR, onde permaneceram por 7; 14; 21; 28; 35; 42; 49; 56; 63 e 70 dias. Em cada intervalo de tempo os frutos foram avaliados quanto à perda de massa, firmeza da polpa, aparência externa e interna, sólidos solúveis, açúcares redutores e açúcares solúveis totais. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado em arranjo fatorial 5 x 10, sendo cinco híbridos de melão, dez períodos de armazenamento dos frutos, com três repetições de dois frutos. Houve interação significativa entre cultivar e período de armazenamento para firmeza de polpa e para as demais características avaliadas foi observado o efeito dos fatores principais. Durante o período de conservação, a cultivar AF-7100 apresentou maior firmeza dos frutos seguida da cultivar AF-5107. Houve acréscimo geral na porcentagem de perda de massa durante o armazenamento.

Palavras-chave: ***Cucumis melo*** **L.**, armazenamento, qualidade do fruto.

INTRODUÇÃO

O melão (*Cucumis melo* L.) é uma olerícola de grande expressão econômica, cultivada em várias regiões do mundo. A boa adaptabilidade da cultura do meloeiro às condições climáticas (intensidade e duração de luminosidade, temperatura elevada e precipitação pluviométrica baixa) do nordeste brasileiro aliada ao alto nível tecnológico empregado pelas empresas (SENHOR et al., 2004), fazem os estados do Rio Grande do Norte e Ceará responsáveis por cerca de 80% da produção nacional de melão (IBGE, 2006).

O melão amarelo é o mais plantado (70%), e preferido nacionalmente, pertence ao grupo ***inodorus***, difere dos melões pertencentes ao grupo ***cantalupensis*** (Cantaloupe, Gália, Charantais) não somente pelas suas características sensoriais, mas também pelo elevado potencial de conservação pós-colheita, superior a 25 dias em condições ambiente (SOUZA et al., 1994).

A cada ano novos genótipos são desenvolvidos no intuito de se obter um material de qualidade para a comercialização. A composição do fruto e a vida útil de prateleira são informações importantes que definem por parte do produtor o material genético mais adequado para o cultivo (NUNES et al., 2005). Levando-se em consideração que tais fatores podem ser influenciados, entre outros, pelo genótipo do material, este trabalho teve por objetivo avaliar a vida útil de prateleira de cinco híbridos de melão amarelo (AF-7100, AF-1498, AF-5107, AF-4945 e AF-1805) produzidos no Agropólo Assu-Mossoró, RN.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados cinco híbridos de melão amarelo (AF-7100, AF-1498, AF-5107, AF-4945 e AF-1805) produzidos no Agropólo Assu-Mossoró, RN. Os frutos foram provenientes de meloeiro cultivado no período de outubro à dezembro de 2005 em uma Fazenda Comercial localizada no município de Mossoró, RN. Após atingirem a maturidade fisiológica, os frutos foram colhidos e transportados para o Laboratório de Pós-Colheita da UFERSA, onde foram caracterizados previamente através da amostragem de 12 frutos de cada híbrido. Após a limpeza, pesagem e identificação dos melões estes foram armazenados por 7; 14; 21; 28; 35; 42; 49; 56; 63 e 70 dias, em câmara de refrigeração regulada a 10±1ºC e 90±2% UR.

A cada intervalo de tempo seis frutos de cada híbrido foram avaliados quanto à perda de massa (PM); firmeza da polpa (FP); aparência externa e interna (AE e AI); açúcares redutores (AR) e açúcares solúveis totais (AST)

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial 5 x 10 (cinco híbridos de melão e dez períodos de armazenamento), com três repetições de dois frutos. Os dados foram submetidos à análise de variância, com o efeito da variável qualitativa testado pelo teste Scott-Knoff ao nível de 5% probabilidade e o da variável quantitativa procedeu-se o ajustamento de curvas de respostas através software Table Curve (JANDEL SCIENTIFIC, 1991).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve interação significativa entre hibridos e período de armazenamento para a firmeza da polpa dos frutos (Tabela 1 e Figura 1). E para as demais variáveis estudadas o efeito foi isolado para cada fator (Tabela 2).

Tabela 1. Médias de firmeza dos frutos (N) dos híbridos de melão amarelo após período de armazenamento em temperatura de 10±1ºC e 90±2% UR. Mossoró-RN, UFERSA, 2005.

Híbridos	**Período de Armazenamento (dias)**										
	0	**7**	**14**	**21**	**28**	**35**	**42**	**49**	**56**	**63**	**70**
AF-7100	39,68 a*	42,72 a	36,83 a	35,35 a	27,75 a	32,49 a	29,28 a	26,80 a	22,17 a	17,60 a	28,26 a
AF-1498	26,30 c	22,38 c	19,92 c	15,40 c	11,39 c	14,75 c	15,15 c	12,44 c	11,05 c	9,54 b	10,93 c
AF-5107	35,95 a	35,51 b	29,47 b	26,45 b	18,21 b	27,73 b	24,00 b	21,17 b	17,97 b	20,36 a	17,67 b
AF-4945	31,43 b	25,66 c	19,69 c	18,04 c	13,36 c	16,86 c	14,78 c	14,48 c	10,12 c	13,02 b	11,51 c
AF-1805	27,40 c	25,06 c	18,69 c	17,07 c	13,41 c	14,73 c	15,57 c	12,11 c	10,61 c	13,13 b	10,59 c

***** Médias seguidas de mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste Scott-Snott ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 2. Médias de perda de massa (PM), aparência externa (AE) e interna (AI), solúveis sólidos (SS), açúcares solúveis totais (AST) e açúcares redutores (AR) em função dos híbridos de melão amarelo, após período de armazenamento em temperatura de 10±1ºC e 90±2% UR. Mossoró-RN, UFERSA, 2005.

Híbridos	**Características avaliadas**					
	PM	AE	AI	SS	AST	AR
AF-7100	2,09 a*	4,90 ab	4,85 a	8,58 c	7,37 b	5,30 a
AF-1498	2,15 a	4,98 a	4,85 a	9,52 ab	8,31 a	4,20 b
AF-5107	2,06 a	4,90 ab	4,76 a	10,04 a	8,71 a	5,30 a
AF-4945	2,23 a	4,88 ab	4,71 a	9,38 b	8,21 a	3,87 b
AF-1805	2,11 a	4,82 ab	4,67 a	8,68 c	7,40 b	3,99 b

***** Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste Scott-Snott ao nível de 5% de probabilidade.

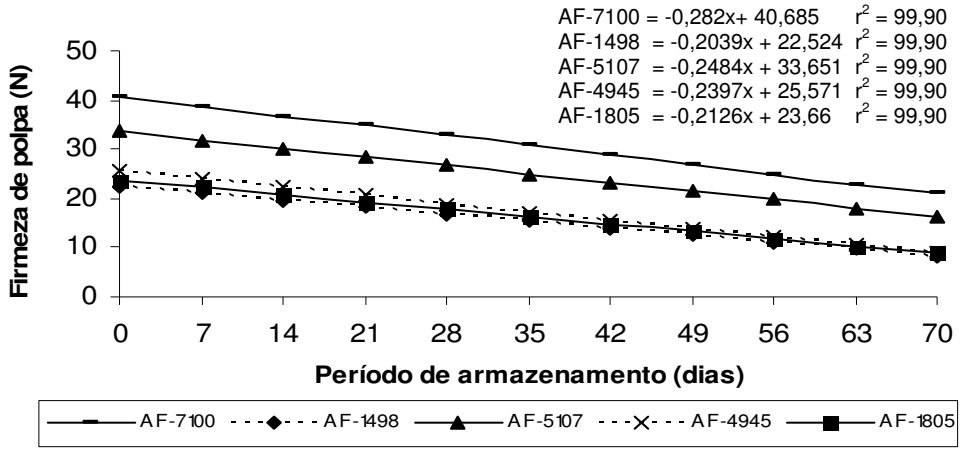


Figura 1. Firmeza de polpa dos híbridos de melão amarelo em função do período de armazenamento dos frutos em temperatura de 10±1ºC e 90±2% UR. Mossoró-RN, UFERSA, 2005.

Desdobrando-se cultivares dentro de cada período de armazenamento, pode-se observar que no tempo zero as cultivares AF-7100 e AF-5107 apresentaram frutos mais firmes. Tendo as demais cultivares apresentado os frutos menos firmes por ocasião da colheita (Tabela 1).

Desdobrando-se período de armazenamento dentro de cada cultivar, observou-se um decréscimo na firmeza dos frutos, independente da cultivar, ao longo do armazenamento (Figura 1). Apenas a cultivar AF-7100 manteve firmeza de polpa (24,8 N) dentro dos requisitos mínimos para a comercialização por período maior de tempo (56 dias).

Não houve diferenças na perda de massa dos frutos entre cultivares (Tabela 2). Entretanto ao longo do armazenamento foi significativa e crescente a perda de massa, tendo a maior porcentagem de perda (3,60%) ocorrido aos 70 dias do armazenamento.

Durante o período de conservação não houve diferenças significativa nas notas de aparências externas e internas dos frutos, entre as cultivares (Tabela 2). Entretanto, houve declínio acentuado nas respectivas notas a partir de 42 e 28 dias de armazenamento, quando detectaram-se incidências leves de microrganismos em cerca de 80% dos frutos. Apesar disto a aparência dos frutos mantiveram nota média de 4,0, indicando que apenas parte do fruto (1 a 10%) foi afetada.

Observou-se diferenças significativas nos teores de sólidos solúveis entre cultivares, obtendo a cultivar AF-5107, valor semelhante de SS ao da cultivar AF-1498 e superior quando comparado as demais cultivares estudadas (Tabela 2). Não houve diferenças significativas nos teores de sólidos solúveis dos frutos durante o período de armazenamento. Verificou-se pouca variação dos SS ao longo do armazenamento.

Os teores de AR e AST diminuíram durante o armazenamento dos frutos, com uma média no inicio do experimento (0 dia) de 5,87% e 7,02% e ao final (70 dias) de 3,03% e 6,09%, respectivamente, verificando-se uma perda respectiva de 48,38% e 13,24% durante o tempo transcorrido.

CONCLUSÕES

As cultivares AF-7100 e AF-5107 tiveram frutos mais firmes durante o período de conservação.

Houve acréscimo geral na porcentagem de perda de massa durante o armazenamento. Os frutos não apresentaram qualquer dano nas aparências externas e internas até 42 e 28 dias de armazenamento, respectivamente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

IBGE. **Produção Agrícola Municipal**. Disponível em: <http://www. ibge. gov.br/ servidor_arquivos_est/> Acesso em: 23 fev. 2006.

JANDEL SCIENTIFIC. **Table Curve**: curve fitting software. Corte Madera, CA: Jandel Scientific, 1991. 280p.

NUNES, G.H.S. et al. Desempenho de híbridos de melão do grupo inodorus em Mossoró. **Horticultura Brasileira***,* Brasília, v.23, n.1, p.90-93, jan-mar. 2005.

SENHOR, R.F. et al. Qualidade de produção e vida útil pós-colheita do melão amarelo irrigado sob diferente níveis de salinidade. **Caatinga***,* Mossoró, v.17, n.1, p.1-6, jan-jun. 2004.

SOUZA, M.C. et al. Tecnologia pós-colheita e produção de melão no estado do Rio Grande do Norte. **Horticultura Brasileira***,* Brasília, v.12, n.2, p.188-190, 1994.

ASPECTOS DA BIOLOGIA DA MOSCA MINADORA *Liriomyza trifolii* (DIPTERA: AGROMYZIDAE) EM CONDIÇÕES DE CASA DE VEGETAÇÃO NA CULTURA DO MELOEIRO *Cucumis melo*

Alexandre Carlos Menezes Netto

Estudante do 8º Período de Agronomia, Bolsista de Iniciação Científica (PICI) – Laboratório de Entomologia-UFERSA – alexandrecmn@yahoo.com.br

Leandro Delalibera Geremias

Estudante do 10º Período de Agronomia – leandrodelalibera@hotmail.com

Elton Lucio de Araujo

Professor Adjunto, UFERSA, Departamento de Ciências Vegetais, Setor de Fitossanidade – elton@esam.br

RESUMO – Considerando a importância econômica que a cultura do meloeiro possui nas áreas produtoras do RN e CE, e os problemas relacionados com as altas infestações de *L. trifolii*, este trabalho tem por objetivo obter informações sobre a duração das fases de vida, a viabilidade pupal, os horários de emergência e a razão sexual deste díptero. Seis mudas de meloeiro permaneceram em gaiolas de criação de manutenção durante um período de 20 horas, a 28º±1ºC, 70±5% de UR e 12 horas de fotofase. Após o período de infestação, as mudas foram observadas para registro dos tempos de duração dos estágios imaturos do inseto. Os pupários foram colocados individualmente em tubos de vidro de 2,5 x 8,5 cm de altura, para verificação dos horários de emergência, viabilidade pupal, longevidade e razão sexual. A duração da fase embrionária foi de 1,58 dias; da fase larval, 3,63 dias; da fase pré-pupal, 3,8 horas; da fase pupal, 7,2 dias; machos viveram 8,59 dias e fêmeas 11,45. A viabilidade pupal foi 77,5% e a razão sexual 0,41. Os horários de maior emergência foram pela manhã. Nas condições em que o estudo foi realizado constatou-se que a mosca minadora tem um ciclo biológico de curta duração, alta capacidade reprodutiva e viabilidade pupal.

INTRODUÇÃO

O melão é a segunda olerícola mais exportada pelo Brasil. Perde apenas em volume para a banana e em valor para a uva. As vendas externas desta cucurbitácea passaram de 142.587, em 2004, para 179.830 toneladas, em 2005, registrando um aumento de 26,12%. (ANUÁRIO..., 2006, p. 67). O principal pólo produtor situa-se no estado do Rio Grande do Norte, com 12 mil hectares plantados na região de Mossoró, Baraúna e Açu (MELÃO..., 2006).

Contudo, Araujo (2006) relatou que os produtores de melão *Cucumis melo* L. da região da Chapada do Apodi, localizada entre os estados do Rio Grande do Norte e Ceará, têm enfrentado sérios problemas para o controle da mosca minadora *Liriomyza trifolii*, em decorrência das altas populações desta praga na região, que antes considerada como uma

praga secundária alcançou, no ano de 2000, o status de praga de grande importância econômica para a cultura. As causas estão relacionadas ao manejo inadequado na aplicação de inseticidas, principal medida de controle utilizada até então, ocasionando a redução dos inimigos naturais da mosca minadora.

Para a utilização de práticas adequadas de controle desta praga, qualquer que seja a sua natureza, é fundamental o conhecimento da sua biologia. Vários trabalhos têm sido realizados a fim de se estudar aspectos da biologia da mosca minadora, em várias culturas. Issa & Marcano (1991) verificaram a duração das fases do ciclo de vida de *L. sativae* na cultura do tomate; Leibee (1982) fez o estudo de *L. trifolii* na cultura do aipo; em 1986, Prando & Cruz, obtiveram informações sobre *L. huidobrensis* na cultura do feijão. Entretanto, nenhum estudo foi realizado com a cultura do meloeiro.

Tendo em vista a ausência de estudos sobre os aspectos biológicos de *L. trifolii* na cultura do meloeiro e nas condições do semi-árido, este trabalho tem por objetivo conhecer a duração das fases do ciclo de vida; a viabilidade pupal; os horários de emergência e razão sexual desta praga.

METODOLOGIA

1. Criação de manutenção

A criação dos insetos foi mantida em hospedeiro natural *C. melo*, a partir de mudas produzidas em casa de vegetação. O transplantio das plântulas era feito de 7-9 dias após o semeio. Permaneciam neste local até o 7º DAT (dia após transplantio), para em seguida serem transportadas para o laboratório.

As plantas eram colocadas dentro de gaiolas de 1,00 x 0,50 x 0,50m, com armação de madeira e recobertas com tela anti-afídeo, juntamente com adultos de mosca minadora. A substituição dessas plantas era feita diariamente, ocasião na qual também era ofertada a alimentação (mel a 10% e água destilada pulverizados em papel filtro). O número médio de

plantas/gaiola era de 5 (cinco). As plantas retiradas das gaiolas eram transferidas para um local em condição ambiente (temperatura e luminosidade externos), a qual permitia o desenvolvimento dos estágios imaturos do inseto-praga. Quatro dias após as plantas eram trazidas de volta ao laboratório para a obtenção das larvas, que ao saírem das folhas eram coletadas em bandejas plásticas para empuparem. As pupas eram coletadas cinco dias após e colocadas em placas de Petri recobertas com filme plástico perfurado. Os adultos emergidos eram liberados dentro das gaiolas de criação para a obtenção de uma nova geração.

2. Condução do experimento

O ensaio foi realizado em criação de manutenção, em sala mantida a 28± 1ºC, 70± 5% de UR e 12 horas de fotofase controladas por um termo-higrômetro e um *timer*.

Foram utilizadas seis plantas de meloeiro, cada uma com duas folhas verdadeiras, as quais passaram um período de 20 horas nas gaiolas de infestação.

Para o registro da duração do período embrionário foram realizadas observações com o auxílio de lupas de mão na primeira folha verdadeira de cada planta, observando os primeiros sinais de minas, após 24 horas da retirada das plantas de meloeiro das gaiolas.

O tempo de duração da fase larval foi contabilizado a partir do surgimento das primeiras minas. As quarenta primeiras larvas eclodidas foram coletadas em bandejas quando saíram das folhas e isoladas individualmente em tubos de vidro de 2,5 x 8,5cm de altura cobertos com filme plástico perfurado, para as avaliações posteriores.

O intervalo de tempo entre a saída das larvas e a formação dos pupários foi considerada para os registros do tempo de desenvolvimento pré-pupal.

A duração da fase de pupa foi verificada através de observações iniciadas após 72 horas da formação das pupas e em intervalos de seis horas.

Para a determinação da longevidade foram separadas outras quarenta pupas, as quais foram colocadas individualmente em tubos de vidro com as características descritas

anteriormente. Esses indivíduos foram alimentados com mel à 10% e água destilada. Após a emergência dos adultos, as leituras foram realizadas em intervalos de uma hora, entre as 7 e 18h de cada dia, nas quais eram identificadas e registradas as moscas emergidas e posteriormente mortas. Os exemplares mortos foram conservados em álcool a 70%.

Depois de completado o período de vida dos insetos, fez-se a sexagem dos adultos. A razão sexual e a viabilidade pupal foram calculadas através das fórmulas

$$\textbf{Razão sexual} = \frac{\textbf{Nº de fêmeas}}{\textbf{Nº de fêmeas + Nº de machos}}$$

$$\textbf{Viabilidade pupal} = \frac{\textbf{Pupas viáveis x 100}}{\textbf{Nº de pupas}},$$

e o horário de maior emergência de adultos foi contabilizado através do número de adultos emergidos em cada intervalo de leituras.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As durações do período embrionário, larval, pré-pupal, pupal e de adulto verificadas foram, respectivamente, 1,58 dias; 3,63 dias; 3,8 horas; 7,2 dias; e 8,59 dias para machos e 11,45 dias para fêmeas. (Gráfico 1) Trinta e uma pupas foram viáveis e somente nove foram inviáveis, isto é, uma viabilidade pupal de 77,5 %. A razão sexual calculada foi de 0,41. Os horários de maior emergência ocorreram nas três primeiras leituras da manhã (7:00, 8:00 e 9:00 h), ou seja, 97,5%; ficando os 2,5% restantes na quarta leitura (10:00 h).

PRANDO & CRUZ (1986), ao estudar a biologia de *L. huidobrensis* em folhas de feijão, na temperatura de 25-26ºC e UR de 60-80%, encontraram os valores médios: período embrionário (2,13 dias,), período larval (5,84 dias), período pupal (7,91 dias), longevidade dos adultos (machos – 4,3 dias; fêmeas – 11,42 dias). Os resultados provavelmente diferem em função da temperatura, planta hospedeira e espécie estudada serem distintas.

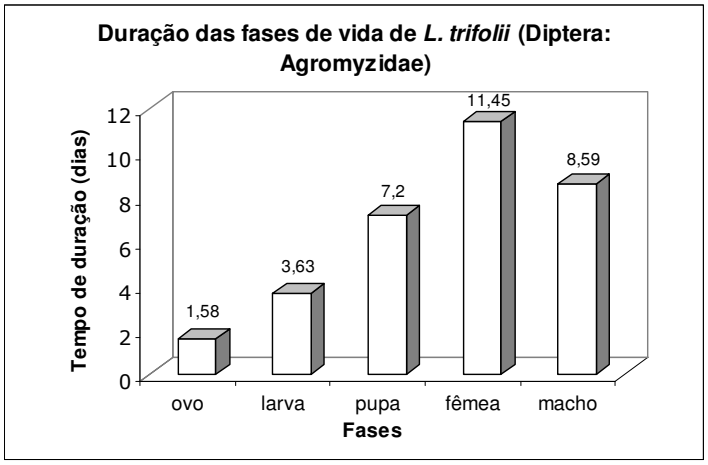


Gráfico 1 – Tempo de duração das fases de ovo, larva, pupa e adulto de *L. trifolii*, em laboratório, 2005.

CONCLUSÃO

Nas condições em que o estudo foi realizado constatou-se que a mosca minadora tem um ciclo biológico de curta duração, alta capacidade reprodutiva e viabilidade pupal; o maior número de emergências ocorre no período da manhã (entre 7 e 9h) e a razão sexual é de 0,41.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANUÁRIO Brasileiro de Fruticultura. Santa Cruz do Sul: Gazeta Grupo de Comunicações, 2006. 136p.

ARAUJO, E. L.; VILLELA, A. L. G.; FREITAS, L. S. Efeito do intervalo de aplicação de ciromazina sobre a mosca minadora do meloeiro. In: CBE, XXI, 2006, Recife, **Anais...**, Recife, 2006.

ISSA, S. y R. MARCANO. Ciclo de vida de *Liriomyza sativae* Blanchard (Diptera: Agromyzidae) en tomate. **Boletín de Entomología Venezolana**. N.S. v. 6, n. 1, p. 37-45, 1991.

LEIBEE, G. L. Development of *Liriomyza trifolii* on Celery. In: Conference on Biology and Control of Liriomyza leafminers, Buéna Vista, **Proceedings…**, Buéna Vista, 1982, p. 35-41.

MELÃO, estabilidade programada. Frutas e Derivados. São Paulo, ano 1, p.19, abr. 2006.

PRANDO, H. F. & CRUZ, F. Z. Aspectos da biologia de *Liriomyza huidobrensis* (Blanchard, 1926) (Diptera: Agromyzidae) em laboratório. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**. v. 15, n. 1, p. 77-88, 1986.

EFICIÊNCIA DE BACTERICIDAS NO CONTROLE DE *Acidovorax avenae* subsp. *citrulli*, AGENTE CAUSAL DA MANCHA AQUOSA DO MELOEIRO

Lenilton Alex de Araújo Oliveira
Aluno de graduação em agronomia, UFERSA, Departamento de Ciências Vegetais, CEP 59.600-970, Mossoró-RN, e-mail: lenilton@alunos.esam.br.
Bolsista PIBIC – Curso de Agronomia

Rui Sales Júnior
Prof. Adjunto, UFERSA, Departamento de Ciências Vegetais, CEP 59.600-970, Mossoró-RN, e-mail: ruisales@ufersa.edu.br.

Erika Valente de Medeiros
Aluna de doutorado em agronomia da UFERSA, Núcleo de Pós-graduação- Caixa postal 137, 59625-900, Mossoró-RN e-mail: erika@alunos.esam.br.

Gustavo Rubens de Castro Torres
Bolsista DCR, UFERSA, Departamento de Ciências vegetais, CEP 59.600-970, Mossoró-RN, e-mail: gustavorctorres@yahoo.com.br

Kévila Kamila Gê
Bolsista DCR, UFERSA, Departamento de Ciências vegetais, CEP 59.600-970, Mossoró-RN, e-mail: kevylla@hotmail.com

RESUMO – O presente trabalho teve como objetivo avaliar a eficiência de diferentes bactericidas em plantas de meloeiro com infecção natural de *A. avenae* subsp. *citrulli*. O experimento constou de 13 tratamentos com quatro repetições, sendo os ingredientes ativos utilizados: Oxitetraciclina (Oxt) + estreptomicina (Stp); Oxt + Sulfato de cobre (SCu); Sulfato tribásico de cobre (STCu) e Oxt, estes nas doses de 200, 300 e 400 g/100 L de água, cada; e a testemunha absoluta (test). Não se verificou efeito fitotóxico nas plantas. Os tratamentos mais eficientes no controle da bactéria foram (Oxt+Stp) 400g; (Oxt+SCu) 200 e 300g e (STCu) 200g.
Palavras-Chave: *Cucumis melo,* controle químico, bactéria

INTRODUÇÃO

A cultura do melão (*Cucumis melo* L.) representou no ano de 2005 20,8 % das frutas "in natura" exportada pelo País (SECEX, 2005). A produção de melão se concentra nos estados do RN e CE, perfazendo mais de 92% dessa olerícola produzido no Brasil. Inúmeras enfermidades apresentam esta cultura, com destaque para a mancha aquosa, que tem como agente causal a bactéria *Acidovorax avenae* subsp. *citrulli* (Schaad et al.) Willems et al. (WILLEMS *et al*., 1992). Essa enfermidade quando presente em campos de meloeiro, principalmente na sua época de ocorrência, período chuvoso, ocasiona danos

substanciais a cultura, causando uma total depreciação do fruto. Estima-se que somente na safra 2001-2002 as perdas resultantes do seu ataque a frutos de meloeiro ocasionaram perdas na ordem de US$ 10 milhões. Sendo imprescindível a adoção de medidas de controle para evitar a sua disseminação a outras áreas produtoras, assim como aos mercados internacionais, colocando em risco as exportações desta olerícola.

Trabalhos com controle químico são escassos, dessa forma este trabalho teve como objetivo avaliar a eficiência de diferentes bactericidas em aplicações foliares a diferentes doses, em plantas de meloeiro com infecção natural de *A. avenae* subsp. *citrulli* (Aac).

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado em campos de produção da empresa NOLEM, Fazenda Flamengo, em plantas de melão amarelo cv. Gold Mine com 20 dias da semeadura e sete do transplantio. O espaçamento utilizado foi de 2,35 x 0,5 m, com uma planta por gotejador. Os tratos culturais foram os mesmos utilizados pela Empresa Nolem.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso com 13 tratamentos e quatro repetições. Os ingredientes ativos foram: Oxitetraciclina (Oxt) + estreptomicina (Stp); Oxt + Sulfato de cobre (SCu); Sulfato tribásico de cobre (STCu) e Oxt, estes nas doses de 200, 300 e 400 g/100 L de água, cada; e a testemunha absoluta (test). Cada parcela experimental foi constituída por um talhão de oito linhas de plantas de meloeiro de 130m de comprimento, sendo as repetições de cada tratamento distribuídas em 40m lineares de plantas.

Foram seis aplicações semanais, sendo utilizado um total de 500L de calda/ha efetuadas com um pulverizador costal modelo JACTO com bico cônico DJ2, dirigido à parte aérea das plantas. A primeira pulverização coincidiu com dois a três dias antes do início da emissão de flores masculinas e a última com desenvolvimento e crescimento dos

frutos. As pulverizações foram realizadas periodicamente aos 20, 27, 36, 41, 48 e 56 dias após a semeadura. Os dados foram analisados através da fórmula de ABBOTT (1925) = (T-t)*100/T, onde T é a testemunha e t o tratamento, onde foi calculada a eficiência de controle em relação à testemunha absoluta. Foi utilizado o teste Z estatístico de comparação de médias. Foi verificado se houve fitotoxidez, 24 horas após a 1ª aplicação, sendo também contabilizados na colheita os frutos com ataque da bactéria.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nenhum dos tratamentos apresentaram efeito fitotóxico as plantas. A eficiência de controle a Aac identificou os tratamentos (Oxt+Stp) 400g; (Oxt+SCu) 200 e 300g e (STCu) 200g como os mais eficientes (100%) em relação a testemunha. Os demais tratamentos apresentaram uma eficiência superior a 64%. Observou-se que 14% dos frutos provenientes da testemunha apresentaram apodrecimento por bactéria, o que vem a indicar a importância do seu controle (tabela 1). Todos os tratamentos superaram estatisticamente a testemunha mediante a utilização do teste Z de comparação de médias (tabela 2).

Isakeit *et al*. (2002) demonstraram à eficiência de produtos a base de Cobre no controle de *Aac, o* que vem a corroborar os dados deste ensaio. Em trabalho semelhante, Sales et al. (2005) identificou diferença estatística entre Oxt +SCu e a test. em ensaios realizados em Mossoró (RN) e Icapuí (CE) no controle dessa bactéria.

Não foi observado efeito fitotóxico nas plantas em nenhum dos tratamentos estudados. Todos os tratamentos bactericidas se mostraram eficientes no controle da mancha aquosa do meloeiro. O produto STCu apresentou nas doses 200 e 400g/100L valores de controle da bacteriose superior a 93%. Até o presente momento não existe nenhum produto bactericida registrado para a cultura do meloeiro.

Tabela 1. Eficiência dos tratamentos comparados com a testemunha mediante a utilização da fórmula de ABBOTT. Mossoró-RN, 2005.

Tratamentos	Dose em g/100L	% de frutos com Bacteriose	Eficiência dos Tratamentos (%) Abbott (1925)
1. Testemunha	**-**	**14,04**	*
2. Agri-Micina	**200**	**1,96**	**86,03**
3. Agri-Micina	**300**	**1,74**	**87,61**
4. Agri-Micina	**400**	**0,00**	**100,00**
5. Agrimaicin	**200**	**0,00**	**100,00**
6. Agrimaicin	**300**	**0,00**	**100,00**
7. Agrimaicin	**400**	**2,11**	**85,00**
8. Starky	**200**	**0,00**	**100,00**
9. Starky	**300**	**4,95**	**64,73**
10. Starky	**400**	**0,98**	**93,01**
11. Mycoshield	**200**	**0,96**	**93,15**
12. Mycoshield	**300**	**2,88**	**79,45**
13. Mycoshield	**400**	**2,06**	**85,31**

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABBOTT, W. S. A method of computing the effectiveness of an insecticide. **Journal of Economic Entomology**, v. 18, p. 265-267, 1925.

ISAKEIT, T.; MILLER, M.E.; HERNANDEZ, R. JIMENEZ, E. Effectiveness of chemicals for controlling bacterial fruit blotch (BFB) on watermelon in a field experiment in South Texas. Vegetable Production & Marketing 12 (12). 2002. Disponível em:<http://aggiehorticulture.tamu.edu/extension/newsletters/vpmnews/dec02/art5dec.html. > Acesso em: 06 de nov. 2005.

SALES JR.; OLIVEIRA, I.S.; MARIANO, R.MN.R.; SILVA, G.F. & NUNES G.H.S. Efeito de kasugamicina e oxicloreto de cobre no controle da mancha-aquosa do meloeiro. **Fitopatologia Brasileira** v. 30, n.3, p.295-298, 2005.

SECEX. Secretaria de Comércio Exterior. Disponível em: <http://www.ibraf.org.br/x-es/f-esta.html>. Acesso em : 04 fev. 2005.

WILLEMS, A.; GOOR, M.; THIELEMANS, S.; GILLIS, M.; KERSTERS, K.; DE LEY, J. Transfer of several phytopathogenic *Pseudomonas* species to *Acidovorax* as *Acidovorax avenae* subsp. *avenae* subsp. nov., comb. nov., *Acidovorax avenae* subsp. *citrulli*, *Acidovorax avenae* subsp. *cattleyae*, and *Acidovorax konjaci*. **International Journal Systematic of Bacteriology**. v.42, p.107-119 ,1992.

Tabela 2. Valores de Z obtidos pelo teste de duas proporções entre tratamentos bactericidas frente a mancha aquosa do meloeiro. Mossoró-RN, 2005.

	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13
T1	-	3,21**	3,46**	3,49**	3,71**	3,54**	3,06**	3,63**	2,24**	3,56**	3,60**	2,91**	3,10**
T2		-	0,12ns	0,53ns	0,64ns	0,57ns	-0,08ns	0,61ns	-1,17ns	0,58ns	0,60ns	-0,43ns	-0,05ns
T3			-	0,43ns	0,54ns	0,47ns	-0,19ns	0,51ns	-1,33ns	0,48ns	0,49ns	-0,57ns	-0,17ns
T4				-	0,09ns	0,03ns	-0,01ns	0,06ns	-1,61ns	0,04ns	0,05ns	-0,94ns	-1,01ns
T5					-	-0,06ns	-0,71ns	-0,03ns	-1,76*	-0,05ns	-0,04ns	-1,07ns	-0,69ns
T6						-	-0,64ns	0,03ns	-1,66*	0,01ns	0,02ns	-0,98ns	-0,62ns
T7							-	0,68ns	-1,07ns	0,64ns	0,66ns	-0,35ns	0,02ns
T8								-	-1,71*	-0,03ns	-0,01ns	-1,03ns	-0,66ns
T9									-	1,67*	1,69*	0,76ns	1,10ns
T10										-	0,01ns	-0,99ns	-0,63ns
T11											-	-1,01ns	-0,64ns
T12												-	0,37ns
T13													-

**, * : Significativo a 1 e 5% pelo teste de proporções Z, respectivamente.
ns: Não significativo a 1 e 5% pelo teste de proporções Z, respectivamente.

QUANTIFICAÇÃO DE ASCÓSPOROS DE *Monosporascus cannonballus*, AGENTE CAUSAL DO COLAPSO DO MELOEIRO, EM SOLOS DE CAATINGA

Katchen Julliany Pereira Silva
Aluno de graduação em agronomia, UFERSA, Departamento de Ciências Vegetais, CEP 59.600-970, Mossoró-RN, e-mail:e-mail: katchenjulliany@hotmail.com
Bolsista PICI – Curso de Agronomia

Rui Sales Júnior
Prof. Adjunto, UFERSA, Departamento de Ciências Vegetais, CEP 59.600-970, Mossoró-RN, e-mail: ruisales@ufersa.edu.br.

Érika Valente de Medeiros
Aluna de doutorado em agronomia da UFERSA, Núcleo de Pós-graduação- Caixa postal 137, 59625-900, Mossoró-RN e-mail: erika@alunos.esam.br.

RESUMO – O presente trabalho teve como objetivo avaliar o nível de ascósporos de *Monosporascus cannonballus* em solos de Caatinga. Amostras de solo, da camada de 0-20 cm, de solos de Caatinga (mata virgem) e de áreas produtoras de melão foram coletadas e processadas mediante centrifugação em gradiente de sacarose para quantificar o nível de ascósporos de *M. cannonballus*. Os resultados obtidos em ambos ambientes não apresentaram diferença significativa quanto ao nível de ascósporos de *M. cannonballus*, apresentando um coeficiente de variação de 7,16%. Foram obtidas médias de 1,73 ascósporos/grama de solo de ambientes cultivados e 1,77 ascósporos/grama em solos provenientes do ecossistema da Caatinga. Desta forma conclui-se que independentemente do ambiente em que o fungo se encontre, a sobrevivência e manutenção do fungo não é afetada. Ficando claro também que o mesmo já existia mesmo em ambientes nunca antes cultivados.

Palavras-Chave: *Cucumis melo,* nível de inóculo, solo, centrifugação em sacarose.

INTRODUÇÃO

O melão (*Cucumis melo* L.), principal olerícola produzida no semi-árido nordestino é o maior exemplo de sucesso dentro da atividade agrícola. Isso se deve as excelentes condições edafo-climáticas preponderantes na região. O uso de tecnologias de produção como cultivares híbridos, "mulch", aumento na densidade de plantio e ausência de rotação de culturas vem elevando o índice e severidade de pragas e doenças (BRUTON, 1998). Entre elas, o fungo *Monosporascus cannonballus* Pollack & Uecker, destaca-se como um dos principais fitopatógenos envolvidos na complexa síndrome do colapso do meloeiro.

O inóculo primário deste fungo é o ascósporo, que é produzido no peritécio que cresce sobre as raízes dos tecidos afetados (WAUGH *et al*., 2003). Ao término do cultivo, estes ascósporos se incorporam ao solo, aumentando desta forma o seu nível no solo. Estudos realizados por Stanghellini & Rasmussen (1992) e revisado por Mertely *et al*. (1993), permitem quantificar o nível de ascósporos do fungo no solo, mediante o método de centrifugação em gradiente de sacarose.

Tendo em vista o grande problema que este fitopatógeno pode ocasionar a esta olerícola, este trabalho tem como objetivo a prospecção de solos de Caatinga para averiguar o nível de ascósporos de *M. cannonballus*.

MATERIAL E MÉTODOS

Amostras de solo, da camada de 0-20 cm, de solos de Caatinga (mata virgem) e de áreas produtoras de melão foram coletadas e enviadas para processamento no laboratório de Agricultura Irrigada da UFERSA, para quantificação de ascósporos de *M. cannonballus* mediante centrifugação em gradiente de sacarose. Estes foram extraídos pelo método de flotação de sacarose modificado, conforme Beltrán *et al*. (2001). Inicialmente, as amostras foram peneiradas em uma malha de 250 µm, eliminando-se as partículas retidas e pesadas seis amostras de 20 g de solo peneirado, constituindo seis repetições. Em seguida, cada amostra foi colocada em 500 mL de água, agitada durante 5 minutos e depois passada por peneiras com malhas de 75 e 30 µm. As partículas retidas na malha de 30 µm foram lavadas em água corrente e centrifugadas a 900 g, durante 4 minutos. O sobrenadante foi descartado e as partículas foram dissolvidas em 40 mL de solução de sacarose a 50% e centrifugadas a 900 g, durante 2 minutos. As partículas restantes foram dissolvidas em solução de sacarose a 50% e centrifugadas. O sobrenadante foi passado por um tamis de 30 µm e as partículas retidas distribuídas em placas de Petri, procedendo-se à contagem dos ascósporos característicos em um microscópio estereoscópico a 60x.

Os resultados obtidos foram transformados em raiz (x + 1), submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Scott-Knott, ao nível de 5% de probabilidade e as médias das amostras de ambientes foram submetidas ao teste t para amostras independentes, ao nível de 5% de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através da análise estatística dos dados transformados pelo teste de Scott-Knott (P=0,05), observou-se que em ambos os ambientes analisados não apresentaram diferença significativa quanto ao nível de ascósporos de *M. cannonballus*, apresentando um coeficiente de variação de 7,16%. Foram obtidas media de 1,73 ascósporos/grama de solo de ambientes cultivados e 1,77 ascósporos/grama em solos provenientes do Ecossistema da Caatinga.

A densidade de ascósporos de *M. cannonballus* nos solos de ambientes cultivados variou de 1,39 a 2,02 ascósporos/g de solo (Tabela 1). A amostra A-02 apresentou maior índice populacional, possuindo uma média de 2,02 ascósporos/grama de solo. As amostras A-01 e A-04 não apresentaram diferenças significativas, porém se diferenciaram das demais. O mesmo ocorreu nas amostras A-03, A-05, A-06 e A-10. Os menores índices populacionais foram encontrados nas amostras A-07, A-08 e A-09 possuindo 1,65, 1,39 e 1,39 ascósporos/grama de solo respectivamente. Estes últimos apresentaram-se estatisticamente semelhantes.

Ao avaliarem o potencial reprodutivo de *M. cannonballus* no solo, Waugh *et al.* (2003) concluíram que campos de melão eram considerados problemáticos quando apresentavam no mínimo 2 ascósporos/g de solo. Caso esse limiar de risco fosse considerado nas áreas avaliadas, 25% das amostras estariam em risco de ocasionar doença, sendo três áreas de Caatinga e duas de áreas cultivadas. As demais estariam no limiar de risco, uma vez que todas apresentaram médias acima de 1 ascósporo/g de solo.

Nos solos coletados de áreas de Caatinga, foram obtidos resultados semelhantes ao das amostras supracitadas. O nível populacional de ascósporos esteve compreendido entre 1,26 e 2,41 ascósporos/grama de solo, sendo o primeiro representado pela amostra B-04 e o ultimo por B-08. A amostra B-09 apresentou diferença estatística com relação aos demais solos analisados. O mesmo ocorreu com B-01. As amostras B-06 e B-07 mostraram-se semelhantes, porém também distintos quando comparados aos demais solos. O mesmo ocorreu com as amostras B-02, B-03, B-05 e B-10.

Tabela 1. População de ascósporos de *Monosporascus cannonballus* em amostras de solo provenientes de ecossistema de Caatinga e áreas de produção de meloeiro no município de Mossoró-RN, no período de 2005/2006.

Código[1]	**População (ascósporos/g solo)***	**Código[1]**	**População (ascósporos/g solo)***
A-01	2,02b	B-01	1,57e
A-02	2,43ª	B-02	1,62d
A-03	1,67c	B-03	1,67d
A-04	2,21b	B-04	1,26f
A-05	1,54c	B-05	1,77d
A-06	1,65c	B-06	1,89c
A-07	1,39d	B-07	1,92c
A-08	1,39d	B-08	2,41a
A-09	1,44d	B-09	2,17b
A-10	1,60c	B-10	1,60d
Média	**1,73 A**	**Média**	**1,77 A**
CV %) = 7,16			

*Médias originais. Para efeito de análise, as médias foram transformadas em raiz (x + 1). Médias seguidas pela mesma letra minúscula dentro de cada ambiente de origem não diferem significativamente entre si pelo teste de Scott-Knott (P=0,05), enquanto as médias seguidas pela mesma letra maiúscula não diferem significativamente entre si pelo teste t para amostras independentes (P=0,05).

Desta forma observou-se que independentemente do ambiente em que o fungo se encontre, a estrutura e sobrevivência do fungo não é afetada. Além disso, a quantificação da densidade deste patógeno em solos de Caatinga, demonstrou que o mesmo não foi introduzido no Estado do RN por materiais de propagação, ele já existia em ambientes nunca antes cultivados. O que torna esse estudo importante, pelo fato de indicar que a sobrevivência de tal

fungo independe das condições em que este se encontra. Em contrapartida, sua multiplicação e atuação dependem da forma de cultivo e a que o solo é submetido. Isso é confirmado pela não diferença entre níveis de ascósporos de solos de Caatinga e de áreas cultivadas através do teste de Scott-Knott.

CONCLUSÃO

A quantificação da densidade deste patógeno em solos de Caatinga, demonstrou que o patógeno não foi disseminado no nosso Estado por materiais de propagação, ele já existia em ambientes nunca antes cultivados. O que torna esse estudo importante, pelo fato de indicar que a sobrevivência de tal fungo independe das condições em que este se encontra. Em contrapartida, sua multiplicação e atuação dependem da forma de cultivo a que o solo é submetido.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BELTRÁN, R. **Aspectos ecológicos y patológicos de *Monosporascus cannonballus* Pollack et Uecker. 2001. Monografia (Graduação) -** Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos. Universidad Politécnica de Valencia, Valencia, 2001.

BRUTON, B.D. **Soilborne diseases in Cucurbitaceae: Pathogen virulence and host resistance.** In: CUCURBITACEAE '98. McCreight J., Alex., Va, 1998. p. 143-166.

MERTELY, J.C., MARTYN, R.D., MILLER, M.E. & BRUTON, B.D. Quantification of *Monosporascus cannonballus* ascospores in three commercial muskmelon fields in south Texas. **Plant Disease,** v.77, p.766-771, 1993.

STANGHELLINI, M.E. & RASMUSSEN, S.L. A quantitative method for the recovery of ascospores of *Monosporascus cannonballus* from field soil. **Phytopathology,** v.82, p. 1115, 1992.

WAUGH, M.M., KIM, D.H., FERRIN, D.M. & STANGHELLINI, M.E**.** Reproductive potential of *Monosporascus cannonballus*. **Plant Disease**, v.87, p. 45-50, 2003.

LEVANTAMENTO DE INIMIGOS NATURAIS ASSOCIADOS À MOSCA MINADORA *LIRIOMYZA* SP. NA CULTURA DO MELOEIRO NA REGIÃO DE MOSSORÓ/ASSU

Daniell Rodrigo Rodrigues Fernandes
Estudante de Agronomia, Bolsista do PIBIC, Laboratório de Entomologia, daniellrodrigo@hotmail.com
Leandro Delalibera Geremias
Estudante do 10º Período de Agronomia, Laboratório de Entomologia
Marcos Antonio Filgueira
Professor Adjunto, Departamento de Ciências Vegetais, Setor de Fitossanidade
Elton Lucio de Araujo
Professor Adjunto, Departamento de Ciências Vegetais, Setor de Fitossanidade

RESUMO

A cultura do meloeiro *Cucumis melo* L. é a principal atividade agrícola da região de Mossoró/Assu, Estado do Rio Grande do Norte. Para haver um melhor manejo no controle da mosca minadora na cultura, são necessários levantamentos de inimigos naturais. O objetivo deste trabalho foi realizar um levantamento de insetos potencialmente inimigos naturais da mosca minadora presentes na cultura do meloeiro. As coletas foram realizadas com auxilio de aspirador entomológico durante a safra de 2005/2006. Os insetos coletados foram levados ao Laboratório de Entomologia da UFERSA, triados, e identificados, primeiramente a nível de ordem, e posteriormente a nível de família ou superfamília. Foram encontrados exemplares de quatro famílias de predadores pertencentes a três diferentes ordens - Mutillidae (Hymenoptera), Lygaeidae e Reduviidae (Hemiptera), Coccinellidae (Coleoptera). Também foram encontrados exemplares de parasitóides pertencentes a cinco famílias de microhimenópteros - Braconidae, Eulophidae, Pteromalidae, Scelionidae e Encyrtidae, além da superfamília Ceraphronoidea. Com esses dados, conclui-se que a região apresenta uma considerável diversidade de insetos potencialmente inimigos naturais da mosca minadora na cultura do meloeiro.

INTRODUÇÃO

A cultura do meloeiro *Cucumis melo* L. é a principal atividade agrícola da região de Mossoró/Assu, Estado do Rio Grande do Norte. Além de gerar divisas, essa atividade é a principal responsável pelo desenvolvimento sócio-econômico da população rural nessa região.

No entanto, vários são os problemas enfrentados pelos produtores de melão, para o cultivo dessa cultura em larga escala, destacando-se entre os principais problemas a ocorrência de insetos-praga. Atualmente, a praga que mais tem causado problemas para o cultivo do melão é a mosca

minadora *Liriomyza* sp. (Diptera: Agromyzidae). Nos últimos anos (safra 2002 – 2004) os problemas ocasionados pela mosca minadora tornaram-se gritantes, elevando este inseto a categoria de praga primária da cultura do meloeiro, na região de Mossoró/Assu (ARAUJO, 2004).

O controle biológico de pragas, através do uso de predadores e parasitóides (principalmente), tem sido uma das principais alternativas ao uso do controle químico. Além disso, pode-se combinar o uso do controle biológico (parasitóides e/ou predadores) com o controle químico, através do uso de inseticidas seletivos aos inimigos naturais. No entanto, para o sucesso de qualquer programa utilizando-se inimigos naturais como agente de controle de pragas, numa região ou país, é necessário o conhecimento da diversidade dos inimigos naturais nativos (CLAUSEN, 1956; GALLO *et al*., 2002).

Por isso, o objetivo deste trabalho foi realizar o levantamento de potenciais inimigos naturais da mosca minadora na cultura do meloeiro, na região de Mossoró/Assu (RN), visando a utilização destes inimigos naturais no manejo integrado desta praga.

METODOLOGIA

Coleta de inimigos naturais com aspirador entomológico

Foram realizadas um total de nove coletas entre 05/08/05 e 30/12/05, em cinco fazendas da região: Santa Julia, Comfruta, Agrícola Famosa, Ecofertil e WG Fruticultura.

Os insetos potencialmente inimigos naturais (predadores e parasitóides) da mosca minadora presentes na cultura do meloeiro foram coletados com auxilio de aspiradores entomológicos, nos horários de menor temperatura (inicio da manhã ou final da tarde), pois é justamente nestes horários que ocorre a maior movimentação dos inimigos naturais.

Os insetos identificados como sendo potencialmente inimigos naturais da mosca minadora foram separados por ordem e alguns por família, notificados, e acondicionados para posterior identificação específica.

Coleta dos parasitóides diretamente das larvas/pupas

No caso dos parasitóides coletados a partir de larvas/pupas, foram realizadas coletas em seis fazendas da região entre 26/08/05 e 07/04/06, sendo elas: Santa Julia, Soagri, Ecofertil, Comfruta, Frutivale e Agrícola Famosa.

A obtenção dos parasitóides de larvas/pupas da mosca minadora foi realizada através da coleta de folhas de meloeiro que apresentaram minas ativas. As folhas coletadas foram levadas para o Laboratório de Entomologia da UFERSA, colocadas em recipientes contendo água, para que a

folha se mantivesse hidratada por um certo período, e estes recipientes foram colocados dentro de bandejas. Neste período, as larvas que estavam presentes nas folhas saíram para empupar e se depositaram na bandeja, onde posteriormente foram coletadas com auxilio de pinceis finos e devidamente catalogadas. Após a coleta, foram acondicionadas em pequenos frascos de vidro e lacrados com papel filme furado (pequenos furos para entrada de ar). Após a emergência, os exemplares (parasitóides ou as moscas minadoras) foram coletados, separados, contabilizados e catalogados. Quando emergiam parasitóides, estes foram enviados para identificação especifica.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Coleta de inimigos naturais com aspirador entomológico

Os insetos coletados como potenciais inimigos naturais da mosca minadora, foram identificados a nível de Ordem, sendo detectadas espécies das seguintes ordens: Hymenoptera, Hemiptera, Coleoptera e Neuroptera. Destas, várias morfoespecies de diferentes famílias foram encontradas, sendo Braconidae, Scelionidae, Mutillidae, Pteromalidae, Eulophidae, Encyrtidae, e Ceraphronoidea (Hymenoptera). Lygaeidae e Reduviidae (Hemiptera). Coccinellidae (Coleoptera).

Na fazenda Santa Julia foram realizadas um total de quatro coletas, e nestas foram encontradas um total de quatro famílias de insetos potencialmente inimigos naturais da mosca minadora, sendo elas, Pteromalidae, Braconidae, Encyrtidae e Coccinellidae. Na fazenda Comfruta foi realizada uma coleta, e nesta foi encontrado insetos pertencentes a família Braconidae. Na fazenda Ecofertil foi realizada uma coleta, e nesta foram encontradas Lygaeidae, Reduviidae, Braconidae, Mutillidae, Pteromalidae, Eulophidae e Ceraphronoidea. Na fazenda Agrícola Famosa, foram realizadas duas coletas, e nestas foram encontrados insetos pertencentes a família Lygaeidae. Na fazenda WG Fruticultura, foi realizada uma coleta, e nesta foram encontradas Braconidae e Scelionidae. As ordens, famílias e as fazendas nas quais foram coletados são mostrados na Tabela 1.

Tabela 1. Tipos de insetos coletados por fazenda.

Fazenda	Ordem	Família
Santa Julia	Hymenoptera	Pteromalidae, Braconidae e Encyrtidae.
	Coleoptera	Coccinellidae
Ecofertil	Hymenoptera	Braconidae, Mutillidae, Pteromalidae, Eulophidae e Ceraphronoidea*.
	Hemiptera	Lygaeidae e Reduviidae.
Agricola Famosa	Hemiptera	Lygaeidae
Comfruta	Hymenoptera	Braconidae
WG Fruticultura	Hymenoptera	Braconidae e Scelionidae.

*Insetos identificados somente ao nível de superfamília.

Algumas destas famílias detectadas neste levantamento já foram relatadas em outras regiões, como famílias que contem inimigos naturais de várias espécies de mosca minadora. Segundo Cisneros & Mujica (1998), trabalhando com a cultura da batata no Peru, foi relatado a presença do

predador *Geocoris punctipes* (Hemiptera: Lygaeidae), alem de diversos parasitóides das famílias Braconidae, Eulophidae, Pteromalidae e Eucoilidae relacionados com *Liriomyza huidobrensis.* Exitem vários outros relatos de parasitóides de mosca minadora na literatura mundial de espécies das famílias Eulophidae, Pteromalidae, Tetracampidae, Braconidae e Eucoilidae (MURPHY & LASALLE, 1999). Lorini & Foerster (1985) relataram a ocorrência de três espécies de parasitóides associados a *Liriomyza sativae* na cultura de pepino *Cucumis sativus*, no Estado do Paraná, onde a espécie mais comum foi *Zaeucoila unicarinata* (Hymenoptera: Cynipidae). Pereira *et al.* (2002) constataram o parasitismo de *Opius* sp. (Hymenoptera: Braconidae) em larvas de *Liriomyza huidobrensis* na cultura da batata *Solanum tuberosum*, no Sul do Estado de Minas Gerais.

Coleta de parasitóides diretamente das larvas/pupas

Das vinte e sete coletas realizadas, quatorze obtiveram parasitóides do gênero *Opius*. Os níveis médios de parasitismo observados neste trabalho foram da ordem de 1 a 7%. Na Fazenda Santa Julia de doze amostras coletadas, resultando um nível médio de parasitismo de 3,77%, em cinco foram obtidos parasitóides com índices de parasitismo variando de 0,87 a 29,8%. Nas Fazendas Soagri, Ecofertil e Comfruta foram realizadas apenas uma coleta em cada, sendo 0,86%, 0,68% e 1,07% de parasitismo respectivamente. Na fazenda Frutivale foram realizadas quatro coletas, resultando em um nível médio de parasitismo de 7,01%, sendo que destas, três estavam parasitadas, variando de 1,07 a 2,5% de parasitismo. Na fazenda Agrícola Famosa foram realizadas oito coletas, totalizando um nível médio de parasitismo de 1,23%, sendo que apenas três amostras estavam parasitadas, e variando de 0,092 a 8,75% de parasitismo. No entanto, em algumas amostras coletadas nestas fazendas constatou-se níveis de parasitismo da ordem de 29%, mostrando a contribuição deste parasitóide no controle da mosca minadora no meloeiro.

Fernandes *et al.,* (2005) relatou níveis gerais médios de parasitismo de *Opius* sp. de 1 a 2% em Mossoró, e com algumas amostras atingindo 8% de parasitismo. Isso confirma um bom índice de parasitismo na região, e que neste levantamento chegou a atingir 29% em uma amostra (tabela 2).

Tabela 2. Índices de parasitismo (%) de *Opius* sp. em larvas/pupas de *Liriomyza* sp. na cultura do meloeiro, em amostras com parasitóides, constatados na região de Mossoró/Assu (RN).

Fazenda	Mês/Ano	Índice de Parasitismo
Santa Julia	Agosto/2005	5,19%
	Setembro/2005	8,22%
	Dezembro/2005	0,87%
	Março/2006	1,19%
	Abril/2006	29,80%
Frutivale	Novembro/2005	8,49% e 2,50%
	Dezembro/2005	17,07%
Agricola Famosa	Agosto/2005	0,09%
	Setembro/2005	8,75% e 1%

Soagri	Março/2006	0,86%
Comfruta	Outubro/2005	1,07%
Ecofertil	Agosto/2005	0,68%

CONCLUSÃO

De acordo com os resultados obtidos pode-se afirmar que, apesar da grande pressão de pulverização, existem vários potenciais inimigos naturais presentes na cultura do meloeiro, como Pteromalidae, Braconidae, Encyrtidae, Coccinellidae, Mutillidae, Eulophidae, Ceraphronoidea*, Lygaeidae, Reduviidae, e Scelionidae.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAUJO, E. L. Praga do Meloeiro. **Revista da Fundação de Apoio à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Norte**, Natal-RN, v. 1, p. 11, 10 dez. 2004.

CISNEROS, F.; MUJICA, N. The leafminer fly in potato: Plant reaction and natural enemies as natural mortality factors. Lima: International Potato Center Program Report CIP, 1998. p.129-140.

CLAUSEN, C.P. 1956. Biological control of fruit flies. **Journal of Economic Entomology**, v.49, n.2, p.176-178.

FERNANDES, D.R.R.; RIOS, M. S.; GEREMIAS, L. D.; SALES JUNIOR, R. & ARAUJO, E. L. Níveis de parasitismo natural de *Opius* sp. (HYMENOPTERA: BRACONIDAE) em mosca minadora *Liriomyza* sp. na cultura do meloeiro. In: SICONBIOL, 9, 2005, Recife, **Anais do 9º SICONBIOL**, Recife. p.147.

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R.P.L.; BAPTISTA, G.C.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A.; ALVES, S.B.; VENDRAMIM, J.D.; MARCHINI, L.C.; LOPES, J.R.S.; OMOTO,C. **Entomologia agrícola**, Piracicaba: FEALQ, 2002, 920p.

LORINI, I; FOERSTER, L.A. 1985. Flutuação populacional e parasitismo de *Liriomyza sativae* Blanchard, 1938 (Diptera: Agromyzidae) na cultura do pepino (*Cucumis sativus* L.). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v.14, n.2, p.243-249.

MURPHY, S.T.; LaSALLE, J. 1999. Balancing biological control strategies in the IPM of New World invasive *Liriomyza* leafminers in field vegetable crops. **Biocontrol**, v.20, n.3, p.91-104.

PEREIRA, D. I. P.; SOUZA, J. C.; SANTACECILIA, L. V. C.; REIS, P. R.; SOUZA, M. A. Parasitismo de larvas da mosca-minadora *Liriomyza huidobrensis* (Diptera: Agromyzidae) pelo parasitóide *Opius* sp. (Hymenoptera: Braconidae) na cultura da batata com faixas intercaladas. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 26, n. 5, p. 955-963, 2002.

CRESCIMENTO E RENDIMENTO DO MILHO EM COMPETIÇÃO COM PLANTAS DANINHAS

Ana Paula Alves Barreto Damasceno
Estudante de Agronomia da UFERSA. Bolsista da UFERSA. Cx. Postal 137, CEP 59625-900, Mossoró – RN. Fone: (84) 3315-1758. E-mail: pauladamasceno1@hotmail.com

Paulo Sérgio Lima e Silva
Prof. Adjunto. Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA). Cx. Postal 137, CEP 59625-900, Mossoró-RN. Fone: (84) 3315-1758. E-mail: paulosergio@ufersa.edu.br

Lidiane Kely de Lima
Estudante de Agronomia da UFERSA. Bolsista do CNPq. Cx. Postal 137, CEP 59625-900, Mossoró – RN. Fone: (84) 3315-1758. E-mail: lidianekely@bol.com.br

Aline Danielle de Souza
Estudante de Agronomia da UFERSA. Cx. Postal 137, CEP 59625-900, Mossoró – RN. Fone: (84) 3315-1758. E-mail: aline_danny@yahoo.com.br

Vericía Fernanda Sales de Paula
Estudante de Agronomia da UFERSA. Cx. Postal 137, CEP 59625-900, Mossoró – RN. Fone: (84) 3315-1758. E-mail: vericia@bol.com.br

RESUMO - A redução do rendimento do milho, devida à presença de invasoras, é atribuída à competição com as plantas daninhas com a cultura por água, luz e nutrientes. Todavia, muitos aspectos dessa competição necessitam de maior esclarecimento. Os objetivos do presente trabalho foram avaliar o crescimento e o rendimento de espigas verdes e de grãos da cultivar de milho AG1051, visando um melhor entendimento da redução do rendimento provocada pelas plantas daninhas. Utilizou-se o delineamento de blocos completos casualizados, com parcelas subdivididas e dez repetições. Cada subparcela ficou constituída por três fileiras com 6,0 m de comprimento, cada. Como área útil, considerou-se a ocupada pelos 5,2 m centrais da fileira central. Nas parcelas foram aplicados os tratamentos com e sem controle de plantas daninhas. Nas subparcelas foram aplicados "tratamentos de amostragens". Os tratamentos de amostragens consistiram em seis coletas realizadas de 15 em 15 dias, até 105 dias após o plantio, sendo a primeira efetuada aos 30 dias após o plantio. Apenas 14 espécies de plantas daninhas ocorreram com maior freqüência. Os crescimentos da parte aérea e do sistema radiculares do milho foram menores em parcelas não capinadas do que nas parcelas capinadas. A falta de controle das plantas daninhas reduziu o rendimento de grãos e todas as características avaliadoras do rendimento de milho verde, exceto o número total de espigas verdes.
Palavras-chave: *Zea mays*, crescimento, milho verde, matéria seca.

INTRODUÇÃO

O milho é uma das mais importantes culturas do Nordeste brasileiro, sendo explorado principalmente para produção de grãos secos. Sem controle de plantas daninhas, o rendimento de grãos pode ser reduzido em até 40 % (SILVA et al. 2004a). A redução do rendimento de grãos do milho, devida à presença de invasoras, é atribuída à competição das plantas daninhas com a cultura por água, luz e nutrientes. Todavia, muitos aspectos dessa competição necessitam de maior esclarecimento.

Os objetivos do presente trabalho foram avaliar o crescimento e o rendimento de espigas verdes e de grãos da cultivar de milho AG1051, visando um melhor entendimento da redução do rendimento provocada pelas plantas daninhas.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Fazenda Experimental Rafael Fernandes, distante 20 km da sede do município de Mossoró-RN, durante o período de março a junho de 2005. O solo experimental, um Argissolo Vermelho-Amarelo, foi preparado com duas gradagens e adubado com 30 kg N (uréia) 60 kg de P_2O_5 (superfosfato simples) e 30 kg de K_2O (cloreto de potássio), por hectare. O plantio foi realizado em 09.03.2005, usando-se duas sementes por cova da cultivar AG 1051. Entre fileiras usou-se o espaçamento de 1,0 m, ficando as covas de uma mesma fileira espaçadas por 0,4 m. Aos 20 e 40 foi feita uma adubação em cobertura com 30 kg de N/ha (sulfato de amônio).

Utilizou-se o delineamento de blocos completos casualizados, com parcelas subdivididas e dez repetições. Cada subparcela ficou constituída por três fileiras com 6,0 m de comprimento, cada. Como área útil, considerou-se a ocupada pelos 5,2 m centrais da fileira central. Nas parcelas foram aplicados os tratamentos com e sem controle de plantas daninhas. Nas subparcelas foram aplicados "tratamentos de amostragens". Os tratamentos de amostragens consistiram em seis coletas realizadas de 15 em 15 dias, até 105 dias após o plantio, sendo a primeira efetuada aos 30 dias após o plantio.

Nas seis amostragens foram avaliadas as matérias fresca e seca da parte aérea e do sistema radicular da planta de milho. Aos 105 dias após o plantio, as plantas daninhas foram coletadas em área de 1,0 m^2 (quatro subamostras de 0,25 m^2, obtidas com armação de madeira de 0,5 m x 0,5 m colocada ao acaso na área útil de cada parcela).

Os dados foram submetidos à análise de variância, usando-se o software desenvolvido pela Universidade Federal de Viçosa (SAEG, 1997), enquanto o software desenvolvido por Jandel (1992) foi utilizado nas análises de regressão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Apenas 14 espécies de plantas daninhas foram as mais importantes na área experimental (Tabela 1).

As matérias secas da parte aérea e do sistema radicular do milho aumentaram diferentemente, em razão da idade da planta, nas parcelas sem e com controle de plantas daninhas, o que resultou em efeito da interação idades x controles de plantas daninhas (Tabela 2).

Tabela 1. Distribuição das espécies de plantas daninhas na área experimental

Blocos	Plantas daninhas	
10	Sem capinas	Com capinas
	Alternanthera tenella Colla, *Cenchrus ciliaris* L. *Commelina benghalensis* L., *Cucumis anguria* L. *Digitaria sanguinalis* Scop., *Sida* sp.	*Alternanthera tenella* Colla, *Commelina benghalensis* L., *Digitaria sanguinalis* Scop.
9	Sem capinas	Com capinas
	Alternanthera tenella Colla, *Cenchrus ciliaris* L. *Commelina benghalensis* L., *Cucumis anguria* L.	*Alternanthera tenella* Colla, *Cenchrus ciliaris* L. *Commelina benghalensis* L., *Cucumis anguria* L.
8	Com capinas	Sem capinas
	Acanthospernum lispidum L.C., *Alternanthera tenella* Colla, *Commelina benghalensis* L., *Digitaria sanguinalis* Scop., *Ipomoea* sp.	*Commelina benghalensis* L., *Cucumis anguria* L., *Ipomoea asarifolia* (Dear.) Roem. Et Schult.,*Panicum maximum* Jacq.
7	Com capinas	Sem capinas
	Alternanthera tenella Colla, *Commelina benghalensis* L., *Digitaria sanguinalis* Scop.	*Alternanthera tenella* Colla, *Cenchrus ciliaris* L. *Commelina benghalensis* L., *Cucumis anguria* L.
6	Sem capinas	Com capinas
	Cenchrus ciliaris L., *Commelina benghalensis* L., *Croton lobatus* L., *Cucumis anguria* L., *Ipomoea* sp.	*Alternanthera tenella* Colla, *Cenchrus ciliaris* L., *Commelina benghalensis* L., *Cucumis anguria* L., *Digitaria sanguinalis* Scop.
5	Com capinas	Sem capinas
	Commelina benghalensis L., *Cucumis anguria* L., *Digitaria sanguinalis* Scop., *Phyllanthus amarus* Schumach et Thonn.	*Alternanthera tenella* Colla, *Cenchrus ciliaris* L., *Commelina benghalensis* L., *Dactyloctenium aegyptium* (L.) Beauv., *Panicum maximum* Jacq., *Phyllanthus amarus* Schumach et Thonn.
4	Com capinas	Sem capinas
	Alternanthera tenella Colla, *Commelina benghalensis* L., *Digitaria sanguinalis* Scop.	*Alternanthera tenella* Colla, *Cenchrus ciliaris* L., *Commelina benghalensis* L., *Cucumis anguria* L., *Digitaria sanguinalis* Scop.
3	Com capinas	Sem capinas
	Commelina benghalensis L., *Digitaria sanguinalis* Scop.	*Commelina benghalensis* L., *Cucumis anguria* L., *Digitaria sanguinalis* Scop., *Walteria indica* L.
2	Sem capinas	Com capinas
	Commelina benghalensis L., *Digitaria sanguinalis* Scop., *Panicum maximum* Jacq.	*Commelina benghalensis* L., *Cucumis anguria* L., *Digitaria sanguinalis* Scop., *Phyllanthus amarus* Schumach et Thonn
1	Sem capinas	Com capinas
	Cenchrus ciliaris L., *Commelina benghalensis* L., *Croton lobatus* L., *Dactyloctenium aegyptium* (L.) Beauv., *Panicum maximum* Jacq.	*Cenchrus ciliaris* L., *Commelina benghalensis* L., *Digitaria sanguinalis* Scop., *Phyllanthus amarus* Schumach et Thonn

Tabela 2. Médias das matérias secas da parte aérea e do sistema radicular da cultivar de milho AG 1051, com e sem capinas em idades da planta

Idade da planta (dias após o plantio, x)	Matéria seca da parte aérea (kg ha^{-1}) (y)		Matéria seca do sistema radicular (kg ha^{-1}) (y)	
	Duas capinas		Duas capinas	
	Com	Sem	Com	Sem
30	359,2	211,7	45,5	27,3
45	1179,1	769,3	192,5	93,9
60	4106,8	2758,9	738,0	378,9
75	6732,5	4528,0	739,6	418,5
90	10423,0	6167,7	850,8	656,8
105	11040,8	7901,6	793,4	555,2
CVa, %	21,0		32,6	
CVb, %	20,5		27,9	
Equação[1]	$Y^{0,5} = -79,440 + 3,238\ x - 0,014\ x^2$	$Y^{0,5} = -42,936 + 1,990\ x - 0,007\ x^2$	$\ln y = 35,8 / 1048,5/x^{1,5}$	$\ln x - \ln y = 127,5/x^{0,5} - 635,8/x$
DMS (Tukey) p/ capinas	405,7		61,7	
R^2	0,99	0,99	0,93	0,94

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

À exceção do número total de espigas verdes, a ausência de capinas reduziu todas as características avaliadas da produção de milho verde (Tabela 3). Outros autores (SILVA et al., 2004b) também verificaram redução no rendimento de espigas verdes em conseqüência da competição do milho com plantas daninhas. A falta de controle das plantas daninhas também reduziu o rendimento de grãos (Tabela 3). Reduções semelhantes no rendimento de grãos também foram observadas DUARTE et al, (2002).

Tabela 3. Rendimento de espigas verdes e de grãos da cultivar de milho AG 1051, com e sem capinas[1]

Duas capinas	Total de espigas verdes ha^{-1}		Espigas verdes empalhadas comercializáveis ha^{-1}		Rendimento de grãos
	Número	kg	kg	Número	kg ha^{-1}
Com	49.230 a	14.872 a	14.674 a	47.885 a	6.533 a
Sem	49.145 a	10.248 b	9.452 b	42.094 b	4.081 b
CV, %	3,5	11,1	12,5	6,5	16,6

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

CONCLUSÕES

a) Apenas 14 espécies de plantas daninhas;

b) Os crescimentos da parte aérea e do sistema radiculares do milho foram menores em parcelas não capinadas do que nas parcelas capinadas;

c) A falta de controle das plantas daninhas reduziu o rendimento de grãos e todas as outras características avaliadas do rendimento de milho verde, à exceção do número de espigas.

LITERATURA CITADA

DUARTE, N. de F.; SILVA, J.B. da; SOUZA, I.F. de. Competição de plantas daninhas com a cultura do milho no município de Ijaci, MG. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, MG, v.26, n.5, p.983-992, 2002.

JANDEL. Jandel TBLCURVE. **Table Curve 3.0.** Curve fitting software. Corte Madera, Jandel Scientific, 1992.

SAEG. **Sistemas para análises estatísticas, 7.0**. Viçosa: Fundação Arthur Bernardes, UFV/DBG, 1997.

SILVA, A.A. da; VARGAS, L.; WERLANG, R.C. Manejo de plantas daninhas na cultura do milho. *In*: GALVÃO, J.C.C.; MIRANDA, G.V**. Tecnologias de produção do milho.** Viçosa, UFV, 2004a. 366p. cap.8, p.269-310.

SILVA, P.S.L. e; SILVA, E.S. da; MESQUITA, S.S.x. Weed control and green ear yield in maize. **Planta Daninha**, Viçosa, MG, v.22, n.1, p.137-144, 2004b.

MORFOLOGIA DA PLANTA E RENDIMENTOS DE ESPIGAS VERDES E DE GRÃOS DO MILHO EM COMPETIÇÃO COM PLANTAS DANINHAS

Paulo Sérgio Lima e Silva
Prof. Adjunto. Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA). C.P. 137, 59625-900 Mossoró-RN. E-mail: paulosergio@ufersa.edu.br

Ranoel José de Sousa Gonçalves
Estudante de Agronomia da UFERSA

RESUMO - O trabalho teve os seguintes objetivos: acompanhar a evolução do crescimento da planta e avaliar o rendimento de espigas verdes e de grãos do milho, em competição com plantas daninhas. Utilizou-se o delineamento de blocos completos casualizados, com parcelas sub-subdivididas e dez repetições. Nas parcelas foram aplicados os tratamentos com e sem controle de plantas daninhas. Como controle de plantas daninhas foram realizadas duas capinas, aos 20 e 40 dias após o plantio. Nas subparcelas foram aplicadas as cultivares e nas subsubparcelas, "os tratamentos de amostragens", que consistiram em seis coletas realizadas de 15 em 15 dias. Apenas 18 espécies ocorreram na área experimental, algumas sendo mais freqüentes que outras. Os crescimentos da parte aérea e do sistema radiculares do milho foram menores em parcelas não capinadas do que nas parcelas capinadas e dependeram das cultivares. A falta de controle das plantas daninhas aumentou a matéria seca das plantas daninhas e reduziu os rendimentos de espigas verdes e de grãos. Em geral, a cultivar AG 1051 foi superior à cultivar BRS 106.

Palavras-chave: *Zea mays*, crescimento, milho verde, matéria seca.

Introdução

Sem controle de plantas daninhas, os rendimento de espigas verdes e de grãos são reduzidos em até 30 % (Silva et al., 2004a) e 40 % (Silva et al. 2004b), respectivamente.

O estudo do crescimento, embora mais simples que o da análise de crescimento é uma abordagem explicativa, holística e integrativa usada para interpretar a forma e o funcionamento da planta (HUNT et al., 2002). Ele usa dados primários simples na forma de massas, áreas e volumes dos componentes da planta para investigar processos que envolvem toda a planta (EVANS, 1972).

O trabalho teve os seguintes objetivos: acompanhar a evolução de modificações morfológicas na planta do milho e avaliar o rendimento de espigas verdes e de grãos do milho, em competição com plantas daninhas.

Material e Métodos

O experimento foi realizado em Mossoró-RN, durante o período de 09/2005 a 01/2006.O solo experimental, um Argissolo Vermelho-Amarelo, foi preparado com duas gradagens e adubado com 30 kg N (uréia) 60 kg de P_2O_5 (superfosfato simples) e 30 kg de K_2O (cloreto de potássio), por hectare. O plantio foi realizado em 18.09.2005, usando-se duas sementes por cova das cultivares AG 1051 e BRS 106. Entre fileiras usou-se o espaçamento de 1,0 m, ficando as covas de uma mesma fileira espaçadas por 0,4 m. Aos 20 e 40 dias após o plantio foi feita uma adubação em cobertura com 30 kg de N ha^{-1} (sulfato de amônio). Utilizou-se o delineamento de blocos completos casualizados, com parcelas sub-subdivididas e dez repetições. Cada unidade experimental ficou constituída por três fileiras com 6,0 m de comprimento, cada. Como área útil, considerou-se a ocupada pelos 5,2 m centrais da fileira central. Nas parcelas foram aplicados os tratamentos com e sem controle de plantas daninhas. Como controle de plantas daninhas foram realizadas duas capinas, aos 20 e 40 dias após o plantio. Nas subparcelas foram aplicadas as cultivares e, nas subsubparcelas, "os tratamentos de amostragens", que consistiram em seis coletas realizadas de 15 em 15 dias.

. Nas seis amostragens foram avaliadas as matérias fresca e seca do sistema radicular e da parte aérea em dez plantas de cinco covas. A coleta do sistema radicular foi feita com o auxílio de uma pá reta cortando-se o solo verticalmente, entre fileiras e entre covas de uma mesma fileira à profundidade de 25 cm. As raízes foram lavadas e o excesso de água eliminado. Aos 105 dias após o plantio, foram avaliadas a composição e a biomassa seca da parte aérea das plantas daninhas. As plantas daninhas foram coletadas em área de 1,0 m^2 (quatro subamostras de 0,25 m^2, com armação de madeira de 0,5 m x 0,5 m colocada ao acaso em quatro locais da área útil de cada parcela).

Na análise de variância, usou-se o software desenvolvido pela Universidade Federal de Viçosa (SAEG, 1997), enquanto o software desenvolvido por Jandel (1992) foi utilizado nas análises de regressão.

Resultados e Discussão

Apenas 18 espécies ocorreram na área experimental, algumas sendo mais freqüentes que outras. Houve efeito de controle de plantas daninhas (D) (Coeficiente de Variação experimental = 21,0 %) e de cultivares (C) (CV experimental = 21,0 %) no peso da matéria seca das plantas daninhas. Com capinas e sem capinas, esse peso foi 161,0 g/m^2 e 435,8 g/m^2, respectivamente. Os

valores respectivos das cultivares AG 1051 e BRS 106 foram de 277,4 g/m^2 e 319,4 g/m^2. Portanto, a cultivar AG 1051 tendeu a reduzir mais o número e/ou o crescimento das plantas daninhas do que a outra cultivar.

Os incrementos nas matérias secas do sistema radicular e da parte aérea das plantas de milho, em razão da idade, foram maiores na cultivar AG 1051 que na cultivar BRS 106, com capinas e sem capinas (Tabela 1).

Tabela 1. Matérias secas de duas cultivares de milho.

Idade (dias após o plantio, x)	Matéria seca do sistema radicular, y (kg ha^{-1})				Matéria seca da parte aérea, y (kg ha^{-1})			
	Com 2 capinas		Sem capinas		Com 2 capinas		Sem capinas	
	Cultivares		Cultivares		Cultivares		Cultivares	
	AG 1051	BRS 106	AG 1051	BRS 106	AG 1051	BRS 106	AG 1051	BRS 106
30	101,0	104,9	86,4	90,3	504	528	418	442
45	582,6	469,3	546,4	433,1	2789	2429	2361	2032
60	819,7	626,4	664,5	470,8	4914	4285	4341	3713
75	875,9	712,2	683,0	519,3	9306	7910	6572	5176
90	765,4	584,3	645,9	464,8	10300	9651	7604	6950
105	779,6	676,1	638,0	534,5	11960	10750	9653	8440
CVa, %	21,5				23,7			
CVb, %	21,9				17,6			
CVc, %	18,9				17,1			
Equação[1]	$y = -31,08 x + 428,33 x^{0,5} - 39427,83/x$	$y^2 = -605135,62 + 24970,81 x - 147,32 x^2$	$y = -26,3 x + 358,9 x^{0,5} - 32227,1/x$	$y^2 = -365581,7 + 15197,7 x - 89,86 x^2$	$y^{0,5} = -57,86 + 3,05 x - 0,014 x^2$	$\ln y = -0,076 x + 1,687 x^{0,5}$	$y = 105,7 x - 15230,7/x^{0,5}$	$\ln y = -0,069 x + 1,591 x^{0,5}$
DMS – ca[2]	33,7				384,4			
DMS – cv[2]	31,9				264,8			
R^2	0,99	0,98	0,98	0,93	0,99	0,99	0,99	0,99

[1] Todos os coeficientes das equações de regressão estudadas foram significativos a 5 % de probabilidade pelo teste t.
[2] DMS – ca e DMS – cv = diferença mínima significativa pelo teste de Tukey, a 5 % de probabilidade, para testar capinas e cultivares em cada idade, respectivamente.

Houve efeito da interação cultivares x controles de plantas daninhas (C x D) no número e peso totais de espigas verdes e no número de espigas empalhadas e peso de espigas despalhadas, comercializáveis (Tabela 2).

Tabela 2. Médias do peso de espigas verdes empalhadas e número de espigas despalhadas, comercializáveis, de duas cultivares de milho, com e sem capinas.

Duas capinas	Peso de espigas empalhadas (kg ha^{-1})	No. de espigas despalhadas ha^{-1}	Cultivares	Peso de espigas empalhadas (kg ha^{-1})	No. de espigas despalhadas ha-1
Com	12227 a	31133 a	AG 1051	10833 q	30052 a
Sem	6174 b	14896 b	BRS 106	7567 b	15976 b
CVa, %	17,3	17,8	-	-	-
CVb, %	-	-	-	12,6	23,2

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

No número de espigas maduras houve efeito de cultivares (C), controle de plantas daninhas (D) e da interação C x D. Com capinas, o rendimento da cultivar BRS 106 (56.939 espigas ha^{-1}) foi superior ao da cultivar AG 1051 (48.150 espigas ha^{-1}), mas na ausência de capinas, os rendimentos das duas cultivares, respectivamente 49.165 espigas ha^{-1} e 45.875 espigas ha^{-1}, não diferiram. No rendimento de grãos e seus componentes (exceto número de espigas) houve efeito apenas de C e D (Tabelas 3 e 4). A ausência de capinas reduziu todas essas características, exceto peso de 100 grãos.

Tabela 3. Rendimento de grãos e outras características de cultivares de milho, com e sem capinas

Duas capinas	Rendimento de grãos (kg ha$^{-)}$	Número de grãos espiga^{-1}	Peso de 100 grãos (g)	No. de fileiras de grãos na espiga
Com	6602 a	368,2 a	29,7 a	13,3 a
Sem	4223 b	276,6 b	27,8 a	12,5 b
CVa, %	12,7	15,4	9,1	4,1

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

Tabela 4. Rendimento de grãos e outras características de cultivares de milho.

Duas capinas	Rendimento de grãos (kg ha$^{-)}$	Número de grãos espiga^{-1}	Peso de 100 grãos (g)	No. de fileiras de grãos na espiga
AG 1051	6007 a	368,2 a	29,2 a	14,5 a
BRS 106	4819 b	274,9 b	28,3 a	11,3 b
CVb, %	13,4	16,3	10,0	4,7

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

4. Conclusões

a) Apenas 18 espécies ocorreram na área experimental, algumas sendo mais freqüentes que outras;

b) Os crescimentos da parte aérea e do sistema radiculares do milho foram menores em parcelas não-capinadas do que nas parcelas capinadas e dependeram das cultivares;

c) A falta de controle das plantas daninhas reduziu os rendimentos de espigas verdes e de grãos.

d) Em geral, a cultivar AG 1051 foi superior à cultivar BRS 106, quanto à maioria das características avaliadas.

Literatura Citada

EVANS, G.C. The quantitative analysis of plant growth. Oxford, Blackwell Scientific, 1972. 734p.

HUNT, R.; CAUSTON, D.R.; SHIPLEY, B.; ASKEW, P. A modern tool for classical plant growth analysis. *Annals of Botany*, v.90, p.485-488, 2002.

JANDEL. Jandel TBLCURVE. Table Curve 3.0. Curve fitting software. Corte Madera, Jandel Scientific, 1992.

SAEG. *Sistemas para análises estatísticas*, 7.0. Viçosa: Fundação Arthur Bernardes, UFV/DBG, 1997.

SILVA, A.A. da; VARGAS, L.; WERLANG, R.C. Manejo de plantas daninhas na cultura do milho. In: GALVÃO, J.C.C.; MIRANDA, G.V. *Tecnologias de produção do milho*. Viçosa, UFV, 2004a. 366p. cap.8, p.269-310.

SILVA, P.S.L. e; MESQUITA, S.S.X.; ANTONIO, R.P.; SILVA, P.I.B. e. Number and time of weeding effects on maize grain yield. Revista Brasileira de Milho e Sorgo, v.3, n.2, p.204-213, 2004a.

SILVA, P.S.L. e; SILVA, E.S. da; MESQUITA, S.S.X. Weed control and green ear yield in maize. Planta Daninha, v.22, n.1, p.137-144, 2004b.

EFEITOS DA COBERTURA DO SOLO SOBRE O RENDIMENTO DE FRUTOS E SOBRE A INCIDÊNCIA DE PLANTAS DANINHAS NA PINHEIRA

Lidiane Kely de Lima
Estudante de Agronomia da UFERSA. Bolsista do CNPq. Cx. Postal 137, CEP 59625-900, Mossoró – RN. Fone: (84) 3315-1758. E-mail: lidianekely@bol.com.br

Paulo Sérgio Lima e Silva
Prof. Adjunto. Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA). Cx. Postal 137, CEP 59625-900, Mossoró-RN. Fone: (84) 3315-1758. E-mail: paulosergio@ufersa.edu.br

Ana Paula Alves Barreto Damasceno
Estudante de Agronomia da UFERSA. Bolsista da UFERSA. Cx. Postal 137, CEP 59625-900, Mossoró – RN. Fone: (84) 3315-1758. E-mail: pauladamasceno1@hotmail.com

Vericía Fernanda Sales de Paula
Estudante de Agronomia da UFERSA. Cx. Postal 137, CEP 59625-900, Mossoró – RN. Fone: (84) 3315-1758. E-mail: vericia@bol.com.br

Aline Danielle de Souza
Estudante de Agronomia da UFERSA. Cx. Postal 137, CEP 59625-900, Mossoró – RN. Fone: (84) 3315-1758. E-mail: aline_danny@yahoo.com.br

RESUMO - O objetivo do presente trabalho foi avaliar os efeitos da cobertura do solo com palha de carnaúba sobre o rendimento de frutos e a incidência de plantas daninhas sob a copa de 20 progênies de pinheira com quatro anos de idade. Utilizou-se o delineamento de blocos ao acaso com 5 repetições. Cada subparcela ficou constituída por duas plantas. Em uma das subparcelas foram aplicados 26 kg (massa seca) de resíduos foliares de carnaubeira em área circular de 3,14 m^2 (raio de 1,0 m) em torno do caule de cada pinheira. Cerca de 49 espécies de plantas daninhas ocorreram na área experimental. Não houve efeito de tratamentos sobre as características da pinheira. Apenas a altura do fruto foi influenciada pelas progênies.
Palavras-chave: Annona squamosa L., pinha, ata, fruta-do-conde.

INTRODUÇÃO

A fruticultura irrigada é uma das mais importantes atividades agrícolas do Rio Grande do Norte, sendo o meloeiro (*Cucumis melo* L.) a cultura predominante. Existe interesse dos fruticultores pelo cultivo de novas fruteiras, visando minimizar a mão-de-obra, reduzir problemas de doenças e pragas, e pelo interesse dos mercados importadores por maior variedade de frutos

tropicais. A pinheira é explorada em vários Estados brasileiros (SÃO JOSÉ et al., 1997) e desperta grande interesse dos importadores.

A carnaubeira (*Copernicia cerifera* (Arr. Cam.) Mart.) é uma palmeira do nordeste, que fornece vários produtos dos quais o principal é a cera, que reveste as células epidérmicas das folhas, e é usada em vários ramos industriais. Depois que a cera é extraída, resulta um resíduo vegetal formado por folhas trituradas resultantes do processo de extração.

O objetivo do presente trabalho foi avaliar os efeitos da cobertura do solo com palha de carnaúba sobre o rendimento de frutos e a incidência de plantas daninhas sob a copa de progênies de pinheira.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Fazenda Experimental "Rafael Fernandes", utilizando-se um experimento com pinheiras de quatro anos de idade. As progênies foram obtidas em pomares caseiros dos municípios de Aracati-CE, Mossoró-RN e Serra do Mel-RN. Com base na sanidade e vigor das plantas e rendimento aparente de frutos, foram selecionadas 25 matrizes.

As progênies foram avaliadas no delineamento de blocos ao acaso com cinco repetições, com quatro plantas/parcela, irrigadas por microaspersão. Cada pinheira está associada a um aspersor, colocado próximo ao caule, com vazão aproximada de 50 l/h. Cada planta recebe cerca de 100 l d'água/dia, durante 3 dias/semana. Para efeito do presente subprojeto, as parcelas foram divididas em duas parcelas, cada uma delas com duas plantas. Em uma das duas subparcelas foram aplicados, em 3/3/2005, 26 kg (massa seca) de resíduos foliares de carnaubeira em área circular de 3,14 m^2 (raio de 1,0 m) em torno do caule de cada pinheira.

A partir de 3 de junho de 2005, durante dez dias foram coletadas as plantas daninhas na área referida e identificadas. Durante o período de setembro de 2005 a março de 2006 foram avaliados o rendimento (através da massa e número de frutos/ha) e as dimensões (altura e diâmetro) dos frutos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve efeito da cobertura do solo sobre a incidência de plantas daninhas, nem sobre as características da pinheira (Tabelas 1 e 3). Apenas a altura do fruto foi influenciada pelas progênies.

Cerca de 49 espécies de plantas daninhas ocorreram na área experimental (Tabela 2).

A ausência dos efeitos da cobertura do solo sobre as plantas daninhas pode ter sido devida a alguns fatores. Em primeiro lugar à quantidade de palha aplicada. Foram aplicadas 10 t/ha e apenas em associação com cada planta e não cobrindo todo o campo. A palha foi aplicada apenas num raio de 1,0 a partir do caule de cada planta. A presença de 15 t ha^{-1} de palha de cana-de-açúcar reduziu o número de duas espécies de plantas daninhas em 46 % e 62 %, respectivamente. Mas a presença de 20 t ha^{-1} da mesma palha reduziu o número das duas espécies em 82 % e 88 %, respectivamente (AZANIA et al., 2002). É possível ainda que a palha tenha estimulado a incidência e o crescimento de algumas espécies de plantas daninhas. Essa possibilidade passa a ser mais importante, na medida da grande diversidade de espécies de plantas daninhas (Tabela 2). A presença de cobertura do solo com palha de cana-de-açúcar incrementou a emergência de plântulas de *Ipomoea quamoclit* (CORREIA e DURIGAN, 2004).

CONCLUSÕES

a) Não houve efeito de tratamentos sobre a incidência de plantas daninhas, nem sobre as características da pinheira. Apenas a altura do fruto foi influenciada pelas progênies;

b) Cerca de 49 espécies de plantas daninhas ocorreram na área experimental.

Tabela 1. Análise quantitativa de espécies de plantas daninhas, ocorridas na área experimental

Progênies	Incidência de espécies de plantas daninhas %		
	Cobertura do solo		
	Com	Sem	Médias
M	14,9	17,3	16,1
A2	12,9	14,9	13,9
A3	14,1	16,1	15,1
A4	13,3	11,4	12,4
A5	12,9	10,2	11,6
A6	13,7	15,3	14,3
FE1	17,7	15,7	16,7
FE3	14,9	14,1	14,5
FE4	14,5	14,5	14,5
FE5	18,0	14,9	16,5
FJ1	14,5	11,8	13,1
FJ2	15,7	12,5	14,1
JG1	13,3	13,3	13,3
JG2	14,5	11,0	12,8
JG3	17,3	14,1	15,7
JG4	15,3	15,3	15,3
SM1	15,3	13,3	14,3
SM3	14,9	14,1	14,5
SM7	14,5	14,1	14,3
SM8	13,3	12,5	13,0
Médias	14,8	13,8	14,3
CVa, %		26,3	
CVb, %		24,9	

Não houve efeito significativo, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Tabela 2. Espécies de plantas daninhas ocorridas na área experimental

No. de ordem	Nome botânico	Família	No. de ordem	Nome botânico	Família
1	Richardia grandiflora Steud.	Rubiaceae	26	Boerhavia diffusa L.	Nyctaginaceae
2	Alternanthera tenella Colla	Amaranthaceae	27	Mollugo verticillata L.	Molluginaceae
3	Ipomoea bahiensis Willd. ex Roem. & Schult.	Convolvulaceae	28	Evolvulus ovatus Fern.	Convolvulaceae
4	Macroptilium martii (Benth.) Maréchal & Baudet	Leg. Faboideae	29	Rhynchelytrum repens (Willd.) C.E. Hubb.	Gramineae
5	Cucumis anguria L.	Cucurbitaceae	30	Amaranthus viridis L.	Amaranthaceae
6	Schrankia leptocarpa DC.	Leg. Mimosoideae	31	Lantana camara L.	Verbenaceae
7	Cenchrus echinatus L.	Gramineae	32	Adenocalymma sp.	Bignonbiaceae
8	Panicum maximum Jacq.	Gramineae	33	Cyperus sp.	Cyperaceae
9	Cayaponia sp.	Cucurbitaceae	34	Merremia aegyptia (L.) Urb.	Convolvulaceae
10	Digitaria sanguinalis Scop.	Gramineae	35	Aniseia gracillima Choisy	Convolvulaceae
11	Paspalum plicatulumMichx.	Gramineae	36	Desmodium glabrum (Mill.) DC.	Leg. Faboideae
12	Cajanus cajan (L.) Millsp.	Leg. Faboideae	37	Hyptis spicigera Lam.	Labiatae
13	Desmanthus virgatus (L.) Willd.	Leg. Mimosoideae	38	Phyllanthus amarusSchumach. & Thonn.	
14	Waltheria indica L.	Sterculiaceae	39	Jacquemontia sp.	Euphorbiaceae
15	Borreria verticillata G. Mey.	Rubiaceae	40	Calotropis procera (Aiton) W. T.Aiton	Convolvulaceae
16	Centrosema brasilianum Benth.	Leg. Faboideae	41	Sida spinosaL.	Asclepiadaceae
17	Boreria sp.	Rubiaceae	42	Ipomoea geranioidesMeisn.	Malvaceae
18	Turnera ulmifolia L.	Turneraceae	43	Commelina benghalensis L.	Convolvulaceae
19	Chloris virgata Sw.	Gramineae	44	Froelichia sp.	Commelinaceae
20	Chamaecrista cathartica (Mart.) Irwin & Barneby	Leg. Caesalpinioideae	45	Canavalia brasiliensis Mart. ex Benth.	Amaranthaceae
21	Froelichia humboldtiana (Roem. & Schult.) Seub.	Amaranthaceae	46	Neojobertia candolleana (Mart. ex DC.) Bureau & . Schum.	Leg. Faboideae
22	Eragrostis amabilis Wight & Arn.	Gramineae	47	Chamaecrista serpens (L.) Greene	Bignoniaceae
23	Acalypha poiretii Spreng.	Euphorbiaceae	48	Capparis flexuosa L.	Leg. Caesalpinioideae
24	Senna obtusifolia (L.) Irwin & Barneby	Leg. Caesalpinioideae	49	Manihot glaziovii Muell. Arg.	Euphorbiaceae
25	Dactyloctenium aegyptium (L.) P. Beauv.	Gramineae			

Tabela 3. Médias do rendimento e outras características de frutos de pinheiras

Progênies	Número de frutos/ha			Rendimento de frutos (kg/ha)			Diâmetro dos frutos (cm)			Altura dos frutos (cm)		
	Cobertura do solo			Cobertura do solo			Cobertura do solo			Cobertura do solo		
	Com	Sem	Médias	Com	Sem	Médias	Com	Sem	Médias	Com	Sem	Médias
M	5.963	4.539	5.251	1.393	833	1113	7,4	7,2	7,3	6,7	6,5	6,56 b
A2	8.633	12.638	10.636	1.873	2.508	2.190	7,6	7,3	7,5	7,2	6,6	6,90 ab
A3	14.774	11.080	12.928	2.979	2.045	2.512	7,3	7,1	7,2	6,7	6,6	6,64 ab
A4	11.259	8.811	10.035	2.256	1.916	2.086	7,4	7,5	7,4	7,1	7,0	7,07 ab
A5	7.554	8.589	8,072	1.629	1.972	1.800	7,6	7,6	7,6	7,0	7,2	7,08 ab
A6	8.455	8.722	8.589	1.599	1.697	1.649	7,3	7,4	7,4	7,0	6,7	6,87 ab
FE1	9.929	10.547	10.238	1.893	2.106	2000	7,5	7,3	7,4	6,8	6,7	6,77 ab
FE3	6.363	9.345	7.855	1.350	1.771	1.561	7,5	7,0	7,3	7,0	6,5	6,77 ab
FE4	5.518	6.630	6.075	1.304	1.435	1.370	7,6	7,5	7,6	7,2	7,1	7,17 a
FE5	10.102	11.258	10.680	1.913	2.058	1.986	7,2	7,0	7,1	6,7	6,5	6,74 ab
FJ1	10.191	8.564	9.377	1.920	1.865	1.893	7,4	7,5	7,4	6,7	7,1	6,96 ab
FJ2	15.308	11.125	13.217	3.016	2.207	2.611	7,3	7,3	7,3	6,8	6,7	6,76 ab
JG1	10.013	9.879	9.946	2.128	2.040	2.084	7,4	7,4	7,4	6,9	6,9	6,94 ab
JG2	9.968	7.832	8.900	2.244	1.729	1.987	7,5	7,5	7,5	7,1	7,1	7,15 a
JG3	6.898	6.453	6.675	1.464	1.504	1.653	7,4	7,3	7,4	6,9	7,0	7,16 a
JG4	5.073	7.076	6.074	1.167	1.351	1.259	7,5	7,3	7,4	7,1	6,8	6,93 ab
SM1	8.455	6.452	7.456	1.791	1.384	1.588	7,4	7,6	7,5	7,3	7,1	7,18 a
SM3	7.654	6.764	7.210	1.550	1.388	1.469	7 ,3	7,3	7,3	6,7	6,9	6,81 ab
SM7	9.434	10.102	9.768	1.643	2.072	2.149	7,5	7,4	7,5	7,0	6,8	6,93 ab
SM8	6.542	8.233	7.387	1.496	1.748	1.622	7,6	7,4	7,5	7,1	7,1	7,12 ab
Médias	8.904	8.732	8.818	1.859	1.798	1.829	7,4	7,4	7,4	7,0	6,9	7,0
CVa, %		57,4			53,7			4,1			5,0	
CVb, %		36,0			31,4			4,0			4,8	

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

LITERATURA CITADA

AZANIA, A.A.P.M.; AZANIA, C.A.M.; GRAVENA, R.; PAVANI, M.C.MD.; PITELLI, R.A. Interferência da palha de cana-de-açúcar (*Saccharum* spp..) ne emergência de espécies de plantas daninhas da família Convolvulaceae. **Planta Daninha**, Viçosa, v.20, n.1, p.207-212, 2002.

CORREIA, N.M.; DURIGAN, J.C. Emergência de plantas daninhas em solo coberto com palha de cana-de-açúcar. **Planta Daninha**, Viçosa, v.22, n.1, p.11-17, 2004.

SÃO JOSÉ, A.R., SOUZA, I.V. B; MORAIS, O.M.; REBOUÇAS, T.N.H. (Eds.). **Anonáceas: produção e mercado**. Vitória da Conquista, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, 1997. 308p.

PROPAGAÇÃO "IN VITRO" DA CULTURA DO ABACAXIZEIRO ORNAMENTAL (*ANANAS COMOSUS* (L.) MERRIL)

Mychelle Karla Teixeira de Oliveira
Bolsista do CNPq, UFERSA, Departamento de Ciências Vegetais, CEP 59.625-900, Mossoró-RN, e-mail:mychelle@ufersa.alunos.edu.br

Francisco Bezerra Neto
Prof. Adjunto, UFERSA, Departamento de Ciências Vegetais, CEP 59.625-900, Mossoró-RN, e-mail:bezerra@ufersa.edu.br

Francisco Augusto Alves Câmara
Prof. Adjunto, UFERSA, Departamento de Ciências Vegetais, CEP 59.625-900, Mossoró-RN, e-mail:augustocamara@ufersa.edu.br

Glauber Henrique de Sousa Nunes
Prof. Adjunto, UFERSA, Departamento de Ciências Vegetais, CEP 59.625-900, Mossoró-RN, e-mail:glauber@ufersa.edu.br

Francisco de Assis de Oliveira
[3] Bolsista PICI/UFERSA, Graduando(a) Agronomia, UFERSA, Departamento de Ambientais, CEP 59.625-900, Mossoró-RN, e-mail:thikaoamigao@bol.com.br

RESUMO: A propagação *in vitro* pode proporcionar a obtenção de mudas uniformes, de alta qualidade e livre de doenças, além de permitir a multiplicação rápida e geneticamente confiável de novos cultivares e híbridos. Neste contexto o presente trabalho teve como objetivo a obtenção de protocolo para a propagação *in vitro* de *Ananas comosus.*. Foram realizados dois experimentos, sendo a multiplicação conduzido em delineamento inteiramente casualizado com 10 repetições, em um fatorial 2x5 constituído por meios líquido e sólido e diferentes concentrações de BAP (0,0;1,0; 2,0; 3,0; 4,0) $mg.L^{-1}$. Verificou-se efeito significativo para número de brotos (NB) ao nível de 5% de probabilidade, para as dosagens no meio líquido, onde a dosagem 2,0 $mg.L^{-1}$ de BAP apresentou resultado superior a dosagens 0,0 $mg.L^{-1}$ e estatisticamente igual as dosagens 1,0; 3,0 e 4,0 $mg.L^{-1}$. Observou-se que no meio líquido ocorreu maior proliferação de brotos em relação ao meio sólido (11,3 e 9,0). Na aclimatização o delineamento utilizado foi o de blocos casualizados com 5 tratamentos, 5 repetições com 5 plantas por unidade experimental, sendo testados diferentes substratos (fibra de coco, composto a base de restos vegetais, vermiculita, fibra de coco + composto e vermiculita + composto). O índice de sobrevivência foi de 96% em todos os substratos, respectivamente.
Palavras chave: Micropropagação, bromélias, hormônio.

INTRODUÇÃO

No Brasil se encontra aproximadamente a metade de todas as espécies já catalogadas de bromélias e que representam mais de 73% dos gêneros de toda família Bromeliaceae (PAULA & SILVA, 2001). Estes podem ser encontrados em praticamente todos os ecossistemas terrestres, sendo a Mata Atlântica e seus ecossistemas, o bioma mais rico em plantas desta família. Apesar do Brasil possuir a maior diversidade de bromélias do mundo, a exportação

brasileira é pouca expressiva em relação a Bélgica, Alemanha, Holanda e Austrália. Atualmente, o Estado do Ceará vem se destacando na exportação do abacaxi ornamental (*Ananas lucidus*) para Alemanha, Holanda e Estados Unidos (CORREIA et al., 2000). O mercado nacional encontra-se em expansão, sendo o Estado de São Paulo, através da Rolf Bromélias e da Ecoflora, o maior produtor atacadista nacional (UNICAMP, 2003). A propagação de bromélias pode ser feita através de sementes e vegetativamente. O método mais utilizado para fins comerciais é o vegetativo, porém tem as desvantagens da disseminação de doenças através das sucessivas gerações de propagação clonal e a produtividade relativamente baixa. Após a floração, as bromélias emitem brotações laterais, e em alguns casos, apenas uma única brotação (PAULA, 2000). A cultura *in vitro* pode proporcionar a obtenção de mudas uniformes, de alta qualidade e livre de doenças, além de permitir a multiplicação rápida e geneticamente confiável de novos cultivares e híbridos. O presente trabalho teve como objetivo a obtenção de protocolo para a propagação *in vitro* de *Ananas comosus* (L.) Merril.

MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos no laboratório de Cultura de Tecidos Vegetais do Departamento de Ciências Vegetais, da UFERSA, em duas etapas, multiplicação e aclimatação. Na primeira foram utilizadas plântulas de abacaxizeiro ornamental (*Ananas comosus* (L.) Merril) estabelecidas *in vitro*. Os tratamentos consistiram de diferentes concentrações de BAP (0,0; 1,0; 2,0; 3,0; 4,0 $mg.L^{-1}$), em meio líquido com agitação de 120 rpm e sólido, contendo os sais de MS (Murashige e Skoog, 1962). Aos tratamentos foram adicionados de 30 $g.L^{-1}$ de sacarose; 4,0 µM de ácido nicotínico; 2,4 µM de piridoxina. HCl; 0,3 µM de tiamina. HCl; 27,0 µM de glicina; 100 mg L-1 de mio- inositol ; e o pH foi ajustado para 5,7± 0,1 . Foram utilizados tubos de ensaio de 25 x 150 ml de meio de cultura cada. Os explantes foram mantidos à temperatura de ± 27°C, fotoperíodo de 16 horas e

irradiância de 30 mol $m^{-2}.s^{-1}$, por um período de aproximadamente 7 semanas. Foram avaliados o número e tamanho das brotações (altura em mm), presença de raízes e número de folhas. Na fase de aclimatização as plântulas foram transplantadas para bandeja de 128 células, contendo diferentes substratos. Os tratamentos foram: fibra de coco, composto a base de restos vegetais, vermiculita, fibra de coco + composto e vermiculita + composto. O delineamento utilizado foi o de blocos casualizados com 5 tratamentos e 5 repetições, com 5 plântulas por unidade experimental, totalizando 125 plântulas. Foram coletados os dados em intervalos semanais, num total de 7 semanas, onde foi observado o índice de sobrevivência, número de folhas, altura e matéria seca. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias das características comparadas pelos testes de Tukey e Scott-knott, para as etapas de multiplicação e aclimatação, respectivamente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na multiplicação verificou-se efeito significativo para a variável número de brotos (NB) ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey, para as dosagens no meio líquido, onde a dosagem 2,0 $mg.L^{-1}$ de BAP apresentou resultado superior a dosagens 0,0 $mg.L^{-1}$. Para o meio sólido não foi encontrado diferença significativa. Quando comparou-se os meios, foi verificado efeito significativo pelo teste F ao nível de significância de 5% de probabilidade, com o meio líquido superior ao meio sólido, resultado semelhante foi encontrado por Lin et al (1988) trabalhando com a cultivar Red Spanish. O abacaxi respondeu positivamente as dosagens até chegar ao pico, na dosagem de 1,0 mg/L e 2,0 mg/L para os meios sólido e líquido, respectivamente, conforme a Figura 1A. Os meios de cultura sólido e líquido , bem com as dosagens de BAP avaliadas não apresentaram efeito significativo para as variáveis altura de brotos (AB). Macedo et al (2005) trabalhando com três dosagens (1,0; 0,5 e 0,25 $mg.L^{-1}$) na cultivar Pérola verificou que a altura dos brotos foi afetada pelo aumento dessas doses, bem como de folhas por plântula (NFPL) e altura das plântulas (APL).

Tabela 1. Valores médios para número de brotos (NB), altura dos brotos (AB), número de folhas nas plântulas (NFPL) e altura das plântulas (APL) na multiplicação *in vitro* do abacaxi ornamental (*Ananas comosus* (L.) Merril) com diferentes meios de cultura e doses de BAP. Mossoró, 2006.

Doses (mg/L)	Variáveis analisadas			
	NB	AB (mm)	NFPL	APL (cm)
		Meio Sólido		
0,0	7,80 A*	12,11 A	5,80 A	4,33 A
1,0	9,80 A	12,07 A	6,20 A	4,58 A
2,0	9,40 A	11,04 A	5,40 A	4,33 A
3,0	9,40 A	13,16 A	5,90 A	4,68 A
4,0	8,60 A	12,58 A	6,30 A	4,27 A
		Meio líquido		
0,0	8,50 B	12,96 A	5,70 A	3,84 A
1,0	13,10 AB	16,36 A	6,60 A	4,55 A
2,0	15,80 A	14,27 A	6,00 A	4,45 A
3,0	9,80 AB	13,18 A	6,20 A	4,18 A
4,0	9,30 AB	14,84 A	6,70 A	5,14 A
		Meio		
Sólido	9,00 B	12,19 A	5,92 A	4,44 A
Líquido	11,3 A	14,32 A	6,24 A	4,43 A

*médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, pelo teste de tukey ao nível de 5 % de probabilidade.

Na aclimatização a análise de variância não verificou efeito significativo nas variáveis analisadas, conforme a Tabela 2, sendo que a variável matéria seca apresentou a maior variação, com o menor no subtrato fibra de coco e o maior com o substrato FBC + COM. Todos os subtratos utilizados proporcionaram um índice de sobrevivência considerado bom pela maioria dos autores. Possivelmente o intervalo entre implantação e coleta das plantas para análise não possibilitou que os substratos utilizados interferissem no desenvolvimento das mesmas.

Tabela 2. Valores médios para altura das mudas (AM), número de folhas (NF), sobrevivência (SOB) e matéria seca do abacaxi ornamental (*Ananas comosus* (L.) Merril) aclimatado com diferentes substratos. Mossoró, 2006.

Substratos	Variáveis analisadas			
	AP*(cm)	NF	SOB (%)	MS (g)
FBC	6,40 A	8,50 A	95 A	0,46 A
VER	5,90 A	9,11 A	94 A	0,64 A
COM	6,61 A	8,83 A	95 A	0,58 A
FBC + COM	6,21 A	8,90 A	98 A	0,60 A
VER + COM	5,40 A	8,60 A	97 A	0,53 A

* médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5 % de probabilidade.

CONCLUSÕES

O meio de cultura MS líquido apresentou melhor proliferação de brotos, a melhor dosagem foi 2,0 mg/L de BAP. Na aclimatização todos os substratos analisados apresentaram resultados satisfatórios.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CORREIA, D.; Ribeiro, K. A; Rossetti, A. G.; Silveira, M. R. S.: **Efeito do ácido indolbutílico e do carvão ativado no enraizamento in vitro de brotos de abacaxi ornamental (*Ananas lucidus* Miller)**. Fortaleza: Embrapa, 2000. 3p.

LIN, L. J; ROSA-MARQUEZ, E.; LIZARD, E**. In** vitro propagation of spineless Red Spanish pineapple. **Phytopathology**. St. Paul. V12, n.77, p.17-21. 1988.

MURASHIGE, T.; SKOOG, F. A revised medium for rapid growth and bio assays with tabacco tissue cultures. **Physiologia Plantarum**, v. 15, p. 473-497, 1962.

MACEDO, C. E. C.; SILVA, M. G. NOBREGA, F. S.; MARTINS, C. P. BARROSO, P. A. V.; ALLOUFA, M. A. I. **Revista Brasileira de Fruticultura**. Jaboticabal, SP. V.1, p 15-18, abr 2005.

PAULA, C. C. de: **Cultivo de Bromélias**. Viçosa: Aprenda Fácil, 2000. 140p.

Pierik, R. L. M.: Germinación de Semillas de orquídea. In: Pierik, R. L. M. (ed) **Cultivo *in vitro* de las plantas superiores,** Madri: Ediciones Mundi-Prensa 1990. p.149-157.

UNICAMP: **Bromélias da Mata Atlântica.** Disponível em www.unicamp.br/nipe/rbma/-bro_exp.htm. Acesso em: 15 ago.2003.

PRODUÇÃO DE MUDAS DE MARACUJAZEIRO AMARELO UTILIZANDO DIFERENTES TIPOS DE ENXERTIA EM DIFERENTES PERÍODOS DE TEMPO NAS CONDIÇÕES DO OESTE 'POTIGUAR'

Carolina Malala Martins
Eudes de Almeida Cardoso[2]
Glauber Henrique de Sousa Nunes[3]
Taliane Maria da Silva Teófilo[4]
Carlos Alberto de Sousa Rosado Segundo[5]

RESUMO - O maracujazeiro é uma cultura típica de países tropicais, sendo estes responsáveis por cerca de 90% da produção mundial. A propagação vegetativa do maracujazeiro permite a obtenção de pomares uniformes, bem como de porta-enxertos altamente produtivos ou resistentes a doenças. O experimento teve como objetivo verificar o melhor tipo de enxertia do maracujazeiro-amarelo (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg.), conduzido em casa de vegetação com telado de 50% de sombreamento na UFERSA–RN. Utilizou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado com 4 tratamentos sendo quatro parcelas por tratamento e 15 plantas enxertadas por parcela. Os tratamentos foram: 1) Enxertia tipo fenda cheia, 2) Enxertia tipo bisel, 3) Enxertia tipo garfagem lateral e 4) Enxertia tipo borbulhia. Foram avaliados: a) porcentagem de sobrevivência das mudas enxertadas; b) número de brotos emitidos por muda enxertada; c) número de folhas emitidas por muda enxertada aos 15, 20, 25 e 30 dias após a enxertia e apenas aos 30 dias após a enxertia foram avaliadas: a) porcentagem de pegamento, b) massa seca da raiz, caule, folha e planta. Com base nos resultados, pode-se concluir que: a técnica de enxertia tipo Fenda cheia e tipo bisel, quando aplicada ao maracujazeiro, mostraram-se viáveis, com excelente porcentagem de sobrevivência e pegamento.
Palavras-chave:*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg., propagação vegetativa, porta-enxerto.

INTRODUÇÃO

O Estado do Rio Grande do Norte O Estado do Rio Grande do Norte embora tenha uma das menores áreas cultivadas entre os estados nordestinos produtores de maracujá, apresenta grande potencial técnico–econômico para o cultivo dessa frutífera. O Brasil se destaca como o primeiro produtor mundial de maracujá, com uma área de 33 mil há e uma produção, em 2000, de 330 mil toneladas (Agrianual, 2003).

Uma das características do cultivo do maracujazeiro–amarelo é a grande variação na sua distribuição geográfica, atribuindo a cultura o aspecto migratório.

---

[1] Aluna de graduação do Curso de Agronomia – UFERSA-RN, Bolsista PIBIC-CNPq
[2] Departamento de Ciências Vegetais – UFERSA, Prof. Dr. Adjunto
[3] Departamento de Ciências Vegetais – UFERSA, Prof. Dr. Adjunto
[4] Aluna de graduação do Curso de Agronomia – UFERSA-RN
[5] Aluno de graduação do Curso de Agronomia – UFERSA-RN

Isto ocorre por motivos relacionados a diversos fatores, dentre eles, problemas fitossanitários relacionados com a doença conhecida por morte súbita, morte prematura ou murcha.

Atualmente não se conhecem todos os agentes causais com exatidão, sabe-se, porém, que o *Fusarium oxysporium F. passiflorae* é um deles e que permanece no solo por muito tempo, causando assim a migração da cultura (DIAS, 2000).

Segundo Silva et al (2005), a curto e médio prazo a adoção da enxertia em portas-enxerto resistentes à morte prematura de plantas parece ser o caminho para o plantio em áreas com histórico da doença, evitando assim, a migração e, consequentemente, diminuindo o custo de produção.

No que diz respeito ao processo de enxertia, Ruggiero (1991) afirma que os tipos mais usados são: fenda cheia e inglês simples, com porcentagem de pegamento superior a 90%, em ambos os processos. A enxertia poderá ter grande importância para a cultura, na solução de problemas relativos a pragas e doenças. Menezes et al. (1994) trabalharam, em Jaboticabal - SP, com enxertia de maracujazeiro-amarelo sobre espécies tidas como resistentes à murcha de fusarium e constataram que havia diferença quanto ao pegamento entre as espécies estudadas e que, utilizando porta-enxerto de maracujazeiro-doce, obtiveram 93,7% de pegamento.. Neste sentido, algumas espécies de maracujazeiro (*P. giberti* e *P. nitida*) têm mostrado resistente a doenças (morte prematura) (Roncato et al., 2004).

Objetivou-se neste trabalho avaliar o método de enxertia e o período de tempo mais viável para a produção de mudas de maracujazeiro amarelo (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg) nas condições do Oeste 'Potiguar'.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação telada com 50% de sombreamento, na UFERSA – RN. Utilizou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado com 4 tratamentos sendo quatro parcelas por tratamento e 15 plantas enxertadas por parcela e estas foram analisadas aos 15, 20, 25 e 30 dias após a enxertia. Os tratamentos foram: 1) Enxertia

tipo fenda cheia, 2) Enxertia tipo bisel, 3) Enxertia tipo garfagem lateral e 4) Enxertia tipo borbulhia.

Como enxertos foram utilizados ramos de Maracujá-amarelo (*Passiflora edulis Sims f. flavicarpa Deg.*) procedente de Nova Floresta - PB e como porta-enxerto foram utilizadas mudas produzidas por sementes de frutos maduros de Maracujá-amarelo (*Passiflora edulis Sims f. flavicarpa Deg.*) comerciais que foram seccionados transversalmente e as sementes foram extraídas com despolpador, o qual retirou a mucilagem sem danificá-las. A seguir, elas foram colocadas sobre uma peneira e lavadas com jatos de água de torneira e, posteriormente, colocadas em papel de filtro para secar à sombra e semeadas imediatamente..

As mudas (porta-enxertos) foram produzidas na casa de vegetação em bandejas de isopor com 128 células, utilizando substrato comercial PLANTIMAX e foram distribuídas quatro sementes por célula; posteriormente, quando as mudas atingiram 5 cm de altura, efetuou-se o desbaste, deixando-se a mais vigorosa. Foram repicadas aos 21 dias e levadas para sacos plásticos contendo húmus, palha de coco e areia na proporção de 2:2:1 e pulverizadas semanalmente com o adubo foliar comercial Humato Fosforoso na quantidade de 0,75 mL L^{-1} de água e também foi feito o controle de possíveis pragas através do uso de inseticida comercial DECIS 25 CE na quantidade de 0,2 mL L^{-1} de água e irrigadas diariamente. Os porta-enxertos foram utilizados aos 90 dias após plantio e os garfos foram retirados de plantas de 1,5 anos de idade, e colocados com a base em água, no mesmo dia da coleta. Para a enxeria tipo borbulhia, as borbulhas intumescidas foram retiradas de garfos coletados na mesma data e armazenados no mesmo local. Procedeu-se então a enxertia tipo fenda cheia, que consiste no corte do porta-enxerto aos 15 cm de altura da base da planta em formato “V” e o encaixe do garfo que também possui um corte basal no mesmo formato, de modo que ocorra a compatibilidade dos tecidos; a enxertia tipo bisel consiste no corte em ‘bisel’ do porta-enxerto aos 15 cm de altura da base e o encaixe do garfo que possui o mesmo corte de modo a ocorrer também a compatibilidade dos tecidos; a garfagem lateral consiste no corte lateral do porta-

enxerto em "V" deixando o porta-enxerto com sua parte aérea e encaixando o garfo lateralmente e tendo o mesmo cuidado para que ocorra a compatibilidade dos tecidos; já a enxertia tipo borbulhia consiste na retirada da gema lateral do porta-enxerto e a superposição de uma nova gema oriunda do garfo intumescido.

Foram avaliados a porcentagem de sobrevivência das mudas enxertadas, contando o número de sobreviventes em cada parcela, o número de brotos e de folhas emitidas por muda enxertada. Estas variáveis foram analisadas aos 15, 20, 25 e 30 dias após a enxertia. Aos 30 dias, foram avaliadas a porcentagem de pegamento dos enxertos e a massa seca de raiz, caule, folha e planta.

Os dados coletados não sofreram transformações e foram submetidos à análise de variância, e as médias foram comparadas pelo teste SNK a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 verifica-se que houve diferença estatística da porcentagem de sobrevivência das mudas de maracujazeiro amarelo entre os tratamentos a partir dos vinte dias após a enxertia. Aos quinze dias após a enxertia não houve diferença significativa entre as modalidades de enxerto.

Tabela 1: Valores de sobrevivência, número de brotos e número de folhas emitidas por muda de maracujazeiro-amarelo enxertado, aos 15, 20, 25 e 30 dias após a enxertia.Mossoró-RN,2006.

Tratamentos	**Sobrevivência (%)**			
	Dias após a enxertia			
	15	20	25	30
1-Fenda Cheia	100,00a	98,09a	97,07a	96,46a
2-Bisel	100,00a	96,99a	95,10a	93,96a
3-Garfagem lateral	99,87a	88,17b	82,00b	78,29b
4-Borbulhia	93,0a	78,82b	71,33b	66,82b
CV (%) = 9,21				
	Número de brotos emitidos por muda enxertada			
1-Fenda Cheia	0,53a	0,72b	0,89c	1,04d
2-Bisel	0,38a	0,60a	0,80b	0,96c
3-Garfagem lateral	0,16a	0,25a	0,41b	0,64c
4-Borbulhia	0,27a	0,36a	0,44b	0,51b
CV (%) = 14,20				
	Número de folhas emitidas por muda enxertada			
1-Fenda Cheia	1,02a	1,10b	1,18bc	1,24c
2-Bisel	0,94a	1,04b	1,13bc	1,21c
3-Garfagem lateral	0,81a	0,87b	0,95c	1,08c
4-Borbulhia	0,88a	0,93b	0,97c	1,01c
CV (%) = 8,14				

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo Teste de SNK à 5% de probabilidade.

A sobrevivência das mudas enxertadas variou em função do tempo, com queda acentuada a partir de 25 dias após enxertia para as modalidades Borbulhia e Garfagem lateral, conforme se verifica na Figura 1. Com relação aos dados referentes ao número médio de brotos por muda, observou-se diferença estatística entre os tratamentos, sobressaindo-se a enxertia tipo fenda cheia e bisel, quando comparadas a enxertia tipo garfagem lateral e a borbulhia. O número de brotos aumentou conforme o tempo para todos os tratamentos e aos

30 dias havia 1,04 brotos por muda enxertada (tipo fenda cheia) conforme Figura 2.

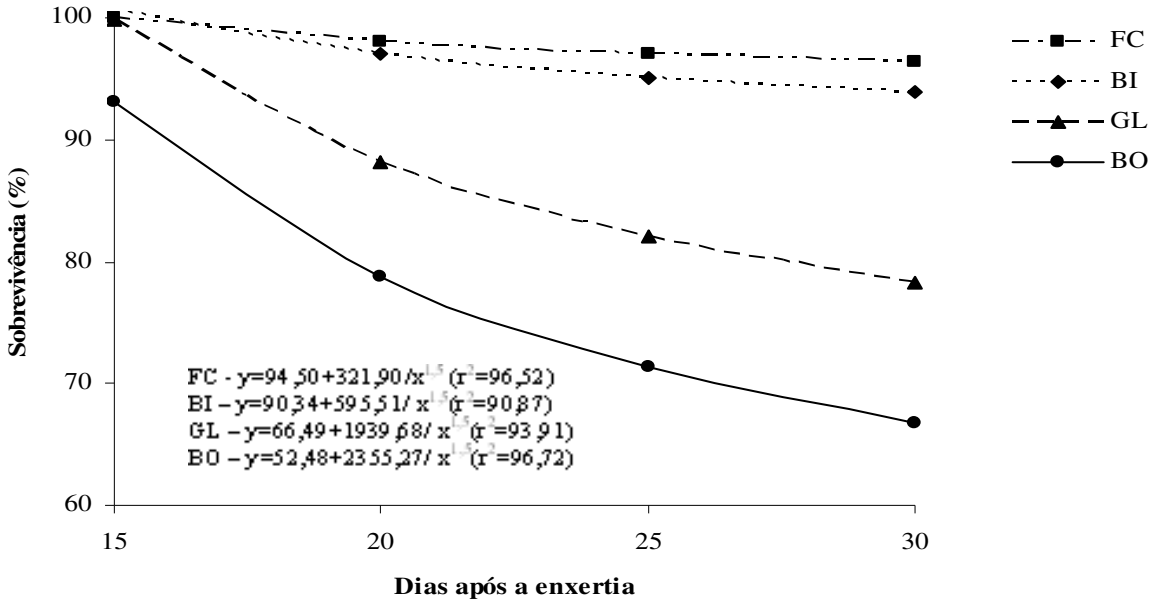


Figura 1. Porcentagem de sobrevivência de muda de maracujazeiro-amarelo aos 15, 20, 25 e 30 dias após a enxertia. Mossoró – RN, 2006. (FC=Enxertia Fenda cheia; BI=Enxertia Bisel; GL=Enxertia Garfagem lateral e BO=Enxertia Borbulhia).

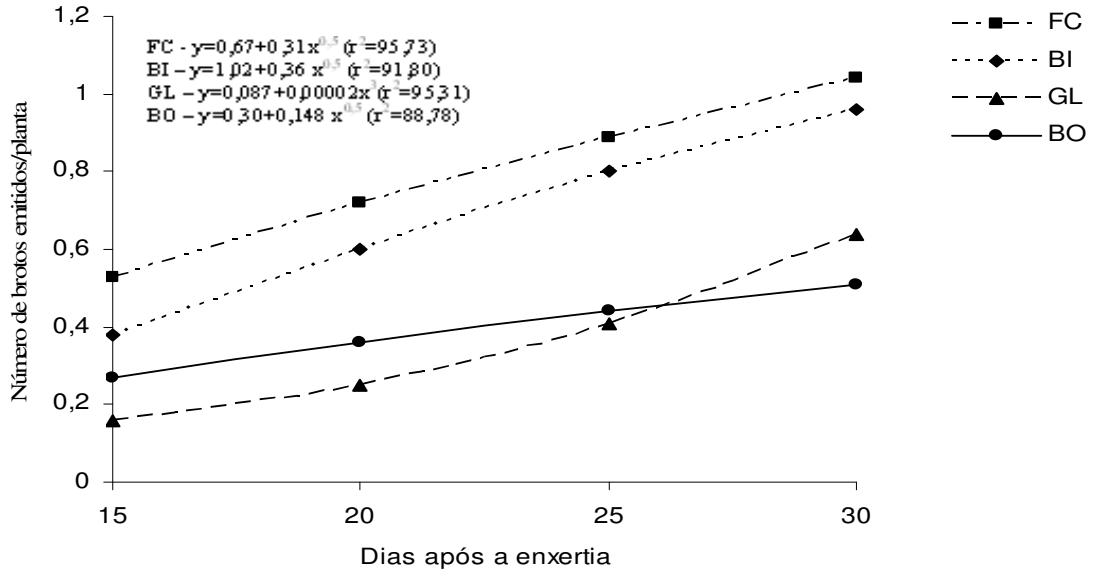


Figura 2. Número de brotos emitidos por muda de maracujazeiro-amarelo aos 15, 20, 25 e 30 dias após a enxertia. Mossoró – RN, 2006. (FC=Enxertia Fenda cheia; BI=Enxertia Bisel; GL=Enxertia Garfagem lateral e BO=Enxertia Borbulhia).

Em relação ao número médio de folhas emitidas por muda enxertada, verifica-se que houve emissão de folhas a partir dos primeiros 15 dias. Aos 30 dias, o melhor resultado foi alcançado quando se utilizou enxertia tipo fenda cheia, concordando com Corrêa et al. (1979), que estudaram a enxertia de maracujazeiro-amarelo sobre amarelo, em mudas formadas por sementes. Assim, nas condições do experimento, a enxertia por fenda cheia pareceu permitir melhor contato entre o enxerto e porta-enxerto, facilitando o desenvolvimento do conjunto.

Verifica-se, na Figura 3, que os dados referentes à mesma avaliação (número de folhas emitidas por muda enxertada), houve resposta diferenciada dos tratamentos em função do tempo, ou seja, constatou-se interação tratamento X época. Observou-se também que já aos 15 dias após enxertia, já ocorreu o surgimento de folhas e que ao final dos 30 dias, a enxertia tipo fenda cheia foi a que apresentou maior número de folhas (1,24) por muda enxertada, não diferindo estatisticamente da enxertia tipo bisel que apresentou 1,21 folhas por muda enxertada para a mesma época.

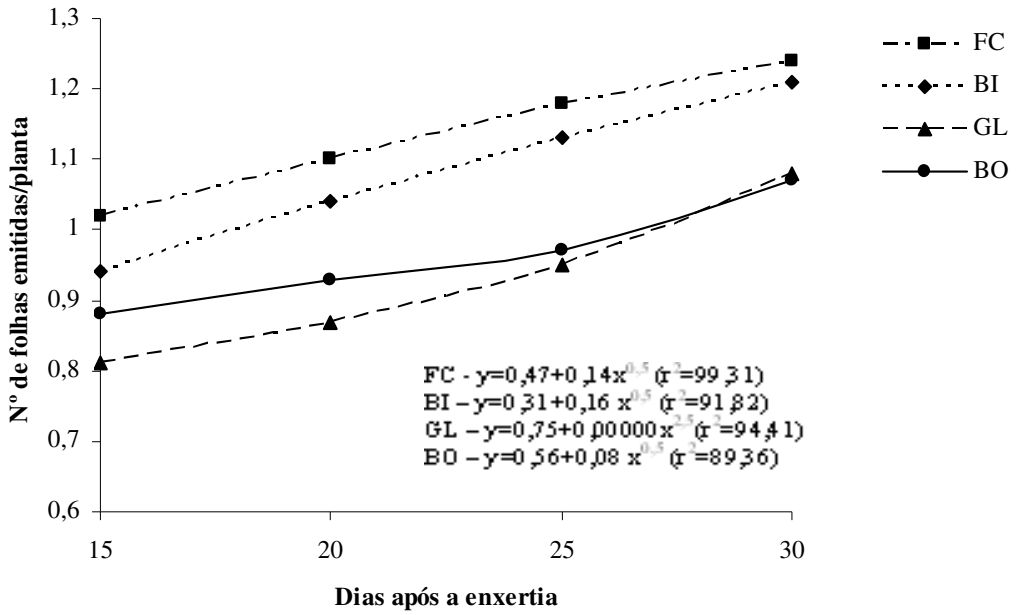


Figura 3. Número de folhas emitidas por muda de maracujazeiro-amarelo aos 15, 20, 25 e 30 dias após a enxertia. Mossoró _ RN, 2006. (FC=Enxertia Fenda cheia; BI=Enxertia Bisel; GL=Enxertia Garfagem lateral e BO=Enxertia Borbulhia).

Na Tabela 2, verifica-se que houve diferença estatística entre os tratamentos com relação a porcentagem de pegamento das mudas enxertadas, variando de 20,00 a 88,33%. Verifica-se que as enxertias tipo fenda cheia e bisel são as mais viáveis.

Tabela 2 - Porcentagem média de pegamento e massa seca (g) da raiz, do caule, da folha e da planta (total), por muda de maracujazeiro-amarelo enxertado aos 30 dias após a enxertia. Mossoró – RN, 2006.

Tratamentos	**Porcentagem de pegamento (%)**	**Massa seca (g)**			
		Raiz	Caule	Folha	Planta
1-Fenda Cheia	88,33a	0,125a	2,408a	0,81a	3,342a
2-Bisel	83,33a	0,110a	2,218b	0,80a	3,123c
3-Garfagem lateral	30,00b	0,108a	2,118b	0,233b	2,458b
4-Borbulhia	20,00b	0,118a	2,018b	0,180c	2,315b
CV(%)	20,48	16,36	5,07	5,77	3,50

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo Teste de SNK à 5% de probabilidade.

Através da massa seca, verifica-se que, para raiz, não houve diferença estatística significativa entre os tratamentos. Porém para caule, folhas e planta (total), as diferenças apareceram, sendo que o maior valor numérico de massa seca sempre foi obtido com o tratamento 1 (enxertia tipo fenda cheia). Desta forma, mais uma vez, nota-se que a enxertia tipo fenda cheia parece permitir melhor desenvolvimento inicial das mudas.

CONCLUSÕES

Nas condições em que foi conduzido o trabalho, pode-se concluir que: a enxertia tipo fenda cheia e bisel mostraram-se as mais satisfatórias, com excelente porcentagem de sobrevivência e pegamento aos 30 dias após a enxertia, viabilizando assim a produção de mudas de maracujazeiro amarelo. A Enxertia tipo garfagem lateral e tipo borbulhia não apresentaram resposta positiva para a produção de mudas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRIANUAL: **anuário da agricultura brasileira**. São Paulo: FNP Consultoria e Comércio, 2003. p. 401.

CORRÊA, L. de S.; RUGGIERO, C.; OLIVEIRA, J.C. Propagation of yellow passion fruit by graftage. **Proceendings Tropical Region A.S.H.S.**, Jaboticabal, v. 23, p.149-150, 1979.

DIAS, M.S.C. Principais doenças fúngicas e bacterianas do maracujazeiro. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.21.n206,p.34-38,set-out.2000.

MENEZES, J.M.T.; OLIVEIRA, J.C. de.; RUGGIERO, C.; BANZATTO,D.A. Avaliação da taxa de pegamento de enxertos de maracujá-amarelo sobre espécies tolerantes à "morte prematura de plantas". **Científica,** São Paulo, v.1, n.22, p.95-104, 1994.

RONCATTO, G.; OLIVEIRA, J.C.; RUGGIERO, C.; NOGUEIRA FILHO, G.C.; CENTURION, M.A.P.C.; FERREIRA, F.R. Comportamento de maracujazeiro (*Passiflora* spp.) quanto a morte prematura. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.26,n.3,p.552- 554,2004.

RUGGIERO, C. Enxertia do maracujazeiro. In: SÃO JOJÉ, A. R., FERREIRA, F.R.; VAZ, R. L. **A cultura do maracujá no Brasil**. Jaboticabal: FUNEP,1991. p.43-60.

SILVA; F.M.; CORRÊA,L.S.; BOLIANI,A.C.; SANTOS,P.C.Enxertia de mesa de *Passiflora edulis Sinus F. flavicarpa Deg* sobre *Passiflora alata Curtis*, em ambiente de nebulização intermitente. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.27, n.1,p.98-101,2005.

DIAGNÓSTICO GEORREFERENCIADO DA PRODUÇÃO AGRÍCOLA COMERCIALIZADA NO CEASA RN

Maria Lucilene de Sousa Lima
Departamento de Agrotecnologia e Ciências Sociais da UFERSA, Aluna do Curso de Agronomia, Caixa Postal 137, 59.625-900, Mossoró-RN, Tel.: (88) 92083052, e-mail: luquixere@yahoo.com.br

Roberto Araujo de Faria
Departamento de Agrotecnologia e Ciências Sociais da UFERSA, Prof. Adjunto, Caixa Postal 137, 59.625-900, Mossoró-RN, Tel.: (84) 3315 1773, e-mail: roberto@ufersa.edu.br

Ana Tereza Bittencourt Passos
Departamento de Agrotecnologia e Ciências Sociais da UFERSA, Profª. AdjuntA, Caixa Postal 137, 59.625-900, Mossoró-RN, Tel.: (84) 3315 1747, e-mail: apassos@ufersa.edu.br

Luiz Soares da Silva
Departamento de Agrotecnologia e Ciências Sociais da UFERSA, Prof. Adjunto, Caixa Postal 137, 59.625-900, Mossoró-RN, Tel.: (84) 3315 1747, e-mail: lsoares@ufersa.edu.br

RESUMO: O Estado do Rio Grande do norte vem apresentando nas últimas décadas um crescimento no campo da produção agrícola, principalmente, no cultivo de hortícolas de um modo geral. Utilizando a análise fatorial para estabelecer a hierarquização da produção agrícola nos municípios potiguares situados a um raio de aproximadamente 100km da cidade de Natal, conclui-se que os municípios que se destacaram na produção de olerícolas, como a alface, estão localizados nas proximidades de Natal, devido ao seu elevado grau de perecibilidade. Além disso, verificou-se que a produção em lavouras temporárias não é muito tecnificada, onde o grau de investimentos na produção ainda é baixo, devido, provavelmente, à essas culturas servirem apenas para a subsistência, como é o caso do feijão e da mandioca.
Palavras-chave: Análise fatorial, produção agrícola, CEASA-RN, investimentos, grau de cultivo.

INTRODUÇÃO

A Economia do Rio Grande do Norte tem apresentado nas últimas décadas um comportamento bastante diferenciado dos demais estados nordestinos e, até mesmo, do Brasil, apresentando taxas médias de crescimento sempre acima das médias regional e nacional. Na década de 70, por exemplo, o Rio Grande do Norte apresentou uma taxa média de crescimento de 10,3%, enquanto o Produto Interno Bruto (PIB) nacional cresceu a 8,6%, e o Nordeste apresentou um crescimento de 7,4% (IDEC, 1997). Atrelado a esse desempenho, o cultivo de hortícolas no Estado vem apresentando uma grande expansão na área plantada, principalmente no que se refere à produção de frutas tropicais.

A produção agrícola no Rio Grande do Norte, como também nas outras regiões, distribui-se em torno dos grandes mercados consumidores, em círculos dispostos conforme a perecibilidade dos bens, como por exemplo, as hortaliças são produzidas no contorno das cidades (Coutinho, 2005). Já a produção de frutas está mais concentrada no interior do estado, ao contrário das hortaliças, principalmente as folhosas, que se reunem ao redor dos centros urbanos consumidores, como já foi dito, devido a sua alta perecibilidade.

O objetivo deste trabalho é estabelecer a hierarquização da produção agrícola nos municípios potiguares situados a um raio de aproximadamente 100 km da cidade de Natal, onde seja possível identificar quais os municípios, dentre os selecionados, mais competitivos na produção das principais culturas que chegam ao CEASA/RN. Dentre as culturas permanentes mais importantes destacam-se: abacate, acerola, banana, cajá-manga, coco, goiaba, graviola, limão, mamão, manga, maracujá e fruta-de-conde (pinha); já as principais culturas temporárias são: abóbora, abacaxi, batata-doce, feijão, inhame, mandioca, melancia, melão e tomate.

MATERIAL E MÉTODOS

Para estudar o processo de estabelecimento da produção agrícola nos diversos municípios em estudo, fez-se uso da análise multivariada. O objetivo principal da metodologia é descrever as relações de covariância entre muitas variáveis em termos de algumas subjacentes, mas não observáveis, medidas aleatórias chamadas de fatores, utilizando os municípios como unidade de análise, onde foi conduzida uma análise fatorial com 76 indicadores para o ano de 1995. Segundo Schilderinck(1970) a análise baseia-se na pressuposição de que há um número de fatores causais gerais os quais geram as várias associações entre as variáveis em foco. O número de fatores causais gerais foram consideravelmente bem menores que o número das inter-relações existentes. Na maioria das vezes, essas associações entre as variáveis são devidas ao mesmo fator causal geral. Dessa forma, define-se análise fatorial como uma tentativa, com base em observações estatísticas, em determinar as relações quantitativas entre as variáveis onde as ligações são devidas a fatores condicionantes individuais ou fatores causais gerais. Do mesmo modo, Castanheira (1976) conceitua análise de fatores como sendo um modelo de análise que busca reduzir um número relativamente grande de variáveis em um pequeno conjunto de fatores independentes, que são combinações lineares de variáveis, como alternativa de facilidade de cálculo e interpretação dos resultados. Para este mesmo autor, os fatores são constituídos com base em alguns princípios básicos a saber:

(a) aquelas variáveis que estão mais claramente correlacionadas são combinadas dentro de um simples fator;

(b) as variáveis que constituem determinado fator são praticamente independentes das variáveis que constituem os outros fatores;

(c) os fatores são derivados de modo a maximizar a percentagem da variância total atribuída a cada fator consecutivo;

(d) os fatores são independentes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Considerando que a idéia central desta seção de pesquisa objetiva estabelecer a hierarquização da produção agrícola nos municípios potiguares situados a um raio de aproximadamente 100 Km da cidade de Natal/ RN, utilizando o município como unidade de análise, conduziu-se uma análise fatorial com 76 indicadores para o ano de 1995.

A Tabela 1 apresenta os resultados da análise fatorial. Os fatores 1 a 5 foram associados, respectivamente, ao grau de cultivo nas terras com lavouras temporárias, grau de cultivo nas terras com horticultura e produtos de viveiro, grau de investimentos e mecanização em lavouras temporárias, grau de cultivo nas terras caracterizadas com lavouras permanentes e, intensidade do uso de mão-de-obra

temporária e grau do uso de financiamento bancário para custear a produção de hortícolas e produtos de viveiro.

Tabela 1 – Cargas fatoriais após a rotação ortogonal dos indicadores da produção agrícola dos municípios potiguares, selecionados, para o ano de 1995/96

	F 1	F 2	F 3	F 4	F 5
Estabelecimento cuja condição do produtor é a de proprietário	***0,843***	0,000	0,061	0,387	0,078
Informantes que utilizam as terras com lavouras temporárias	***0,763***	0,024	-0,048	0,345	-0,130
Informantes que utilizam as terras com horticultura e produtos de viveiro	0,256	***0,773***	0,021	0,258	0,268
Informantes que utilizam as terras com lavouras permanentes	0,579	0,021	0,194	0,592	0,194
Área ocupada com lavouras temporárias	0,295	-0,074	0,140	0,552	-0,071
Área ocupada com horticultura e produtos de viveiro	0,241	***0,880***	-0,048	0,158	0,083
Área ocupada com lavouras permanentes	0,276	-0,071	0,259	0,695	0,084
Pessoal ocupado na lavoura temporária(exceto arroz,milho,trigo,algodão,cana,fumo,soja)	**0,755**	-0,121	-0,164	-0,112	-0,213
Pessoal ocupado na horticultura e produtos de viveiro	0,078	***0,781***	0,093	0,136	0,282
Pessoal ocupado na lavoura permanente (exceto cítricas, café, uva, cacau)	0,507	-0,015	0,144	0,685	0,217
Pessoal permanente ocupado em lavouras temporárias	0,025	0,052	***0,917***	0,162	-0,016
Pessoal permanente ocupado na horticultura e produtos de viveiro	0,019	***0,921***	-0,080	-0,012	0,099
Pessoal permanente ocupado em lavouras permanentes	0,342	0,270	0,116	0,686	0,282
Empregados temporários ocupados em lavouras temporárias	0,253	-0,103	0,552	0,244	0,207
Empregados temporários ocupados na horticultura e produtos de viveiro	-0,145	0,305	-0,050	0,077	***0,749***
Empregados temporários ocupados em lavouras permanentes	-0,073	-0,085	-0,037	***0,852***	0,001
Informantes que cultivam lavoura temporária (proprietário,arrendatário,parceiro,ocupante)	***0,898***	-0,064	-0,104	0,031	-0,104
Informantes que cultivam lavoura permanente (proprietário,arrendatário,parceiro,ocupante)	0,627	0,152	0,141	0,461	0,177
Produção em lavouras temporárias (abóbora, abacaxi, melancia ,melão)	0,000	-0,054	0,004	0,287	-0,003
Produção em lavouras temporárias(batata doce,feijão(verde,1ª,2ª,3ªsafra),inhame,mandioca,tomate)	**0,826**	0,090	0,044	0,286	-0,126
Produção em lavouras permanentes(abacate,cajá manga,coco,goiaba,graviola,limão,mamão,manga,maracujá,fruta de conde)	0,334	0,177	0,267	***0,774***	0,066
Produção em lavouras permanentes(acerola)	0,285	0,045	0,297	0,392	0,316
Produção em lavouras permanentes(banana)	0,092	0,100	0,172	0,589	0,371
Área colhida em lavouras temporárias	***0,776***	-0,102	-0,142	-0,063	-0,157

Área colhida em lavouras permanentes	0,067	0,049	0,513	***0,784***	0,116
Número de pés das culturas permanentes	0,082	0,077	0,376	***0,779***	0,241
Informantes que utilizam máquinas e instrumentos agrícolas para colheita	0,351	-0,142	0,546	0,149	0,102
Informantes que utilizam arado mecânico	0,554	0,003	0,235	0,333	0,425
Quantidade de tratores	0,470	0,054	0,660	0,272	0,291
Informantes que utilizam tratores por potência	0,648	0,102	0,233	0,280	0,277
Informantes que utilizam veículos por tração mecânica	0,691	0,187	0,186	0,283	0,379
Informantes que utilizam caminhão	0,399	0,126	0,523	0,300	0,342
Número de caminhões	0,114	0,052	***0,869***	0,086	0,146
Informantes que utilizam utilitário	0,650	0,212	0,127	0,307	0,394
Informantes que utilizam reboque	0,566	0,163	0,032	0,140	0,084
Informantes que utilizam as terras com lavouras permanentes e têm despesas com a exploração agrícola	0,587	0,052	0,187	0,590	0,211
Informantes que utilizam as terras com lavouras temporárias e têm despesas com a exploração agrícola	***0,763***	-0,101	-0,127	-0,092	-0,217
Informantes que utilizam as terras com horticultura e produtos de viveiro e têm despesas com a exploração agrícola	0,040	0,636	0,065	0,015	0,125
Valor das despesas com exploração agrícola nas terras com lavouras permanentes	0,245	0,186	0,141	***0,873***	0,101
Valor das despesas com exploração agrícola nas terras com lavouras temporárias	-0,093	0,018	***0,943***	0,113	-0,114
Valor das despesas com exploração agrícola nas terras com horticultura e produtos de viveiro	-0,003	***0,972***	-0,060	0,016	0,052
Salários pagos em dinheiro e produtos nas terras com lavouras permanentes	0,303	0,287	0,132	***0,783***	0,017
Salários pagos em dinheiro e produtos nas terras com lavouras temporárias	-0,092	0,022	***0,949***	0,106	-0,081
Salários pagos em dinheiro e produtos nas terras com horticultura e produtos de viveiro	0,042	***0,932***	-0,072	0,002	-0,019
Despesas com adubos e corretivos nas terras com lavouras permanentes	-0,035	0,074	0,024	***0,926***	0,048
Despesas com adubos e corretivos nas terras com lavouras temporárias	-0,131	0,010	***0,917***	0,113	-0,125
Despesas com adubos e corretivos nas terras com horticultura e produtos de viveiro	-0,062	***0,970***	-0,031	-0,012	-0,081
Despesas com agrotóxicos nas terras com lavouras permanentes	0,244	0,103	0,136	0,622	-0,004
Despesas com agrotóxicos nas terras com lavouras temporárias	-0,132	0,014	***0,871***	-0,052	-0,109
Despesas com agrotóxicos nas terras com horticultura e produtos de viveiro	-0,117	***0,903***	-0,066	-0,054	-0,052
Despesas com sementes e mudas nas terras com lavouras permanentes	0,241	0,052	0,279	***0,719***	0,254
Despesas com sementes e mudas nas terras com lavouras temporárias	0,012	-0,105	0,423	0,406	-0,208
Despesas com sementes e mudas nas terras com horticultura e produtos de viveiro	-0,175	0,665	-0,113	-0,024	0,604
Despesas com aluguel de máquinas e equipamentos nas terras com lavouras permanentes	0,144	-0,123	-0,069	***0,793***	-0,045
Despesas com aluguel de máquinas e equipamentos nas terras com lavouras temporárias	-0,074	-0,043	0,338	0,028	-0,097
Despesas com aluguel de máquinas e equipamentos nas terras com horticultura e produtos de viveiro	0,009	0,115	-0,040	0,032	0,558
Juros e despesas bancárias em lavouras permanentes	-0,029	0,079	0,054	0,639	-0,200
Juros e despesas bancárias em lavouras temporárias	-0,013	-0,094	0,147	0,122	0,026
Juros e despesas bancárias em horticultura e produtos de viveiro	-0,043	0,138	-0,084	0,011	***0,800***
Impostos e taxas em lavouras permanentes	0,202	0,157	0,080	0,662	-0,228
Impostos e taxas em lavouras temporárias	0,042	-0,035	***0,717***	0,144	0,073
Impostos e taxas em horticultura e produtos de viveiro	-0,217	0,517	-0,103	-0,046	0,493

Informantes que utilizam as terras com lavoura permanente e têm receitas na venda de produtos vegetais	0,582	0,022	0,190	0,591	0,190
Informantes que utilizam as terras com lavoura temporária e têm receitas na venda de produtos vegetais	***0,754***	-0,104	-0,114	-0,030	-0,224
Informantes que utilizam as terras com horticultura e produtos de viveiro e têm receitas na venda de produtos vegetais	0,049	0,617	0,069	0,030	0,128
Valor das receitas na venda de produtos vegetais em terras com lavoura permanente	0,253	0,152	0,180	***0,896***	0,022
Valor das receitas na venda de produtos vegetais em terras com lavoura temporária	-0,044	0,006	***0,949***	0,120	-0,099
Valor das receitas na venda de produtos vegetais em terras com horticultura e produtos de viveiro	-0,089	***0,899***	-0,066	0,080	0,158
Total dos investimentos em lavoura permanente	0,411	0,122	0,058	***0,763***	0,134
Total dos investimentos em lavoura temporária	0,006	-0,039	0,582	-0,038	-0,013
Total dos investimentos em horticultura e produtos de viveiro	0,435	0,375	-0,024	0,226	-0,104
Total dos financiamentos obtidos no período de referência em lavouras permanentes	-0,094	-0,052	-0,151	***0,740***	0,071
Total dos financiamentos obtidos no período de referência em lavouras temporárias	-0,026	-0,091	-0,050	0,638	-0,106
Total dos financiamentos obtidos no período de referência em horticultura e produtos de viveiro	-0,098	0,101	-0,082	-0,015	***0,817***
Valor da produção de lavouras permanente	0,216	0,181	0,229	***0,868***	0,060
Valor da produção de lavouras temporárias	***0,727***	0,059	-0,058	0,456	-0,138

Conforme Tabela 1, o fator 1 (grau de cultivo nas terras com lavouras temporárias) encontra-se fortemente correlacionado com as seguintes variáveis: (a) estabelecimentos cuja condição do produtor é a de proprietário; (b) informantes que utilizam as terras com lavouras temporárias; (c) pessoal ocupado na lavoura temporária (exceto arroz, milho, trigo, algodão, cana-de-açúcar, fumo, soja); (d) informantes que cultivam lavoura temporária (proprietário, arrendatário, parceiro, ocupante); (e) produção em lavouras temporárias (bata-doce, feijão (verde, 1ª, 2ª e 3ª safra), inhame, mandioca e tomate); (f) área colhida em lavouras temporárias; (g) informantes que utilizam as terras com lavouras temporárias e têm despesas com a exploração agrícola; (h) informantes que utilizam as terras com lavoura temporária e têm receitas na venda de produtos vegetais; (i) valor da produção de lavouras temporárias.

O fator 2 (grau de cultivo nas terras com horticultura e produtos de viveiro) está fortemente associado aos seguintes fatores: (a) informantes que utilizam as terras com horticultura e produtos de viveiro ; (b) área ocupada com horticultura e produtos de viveiro; (c) pessoal ocupado na horticultura e produtos de viveiro; (d) pessoal permanente ocupado na horticultura e produtos de viveiro; (e) valor das despesas com exploração agrícola nas terras com horticultura e produtos de viveiro; (f) salários pagos em dinheiro e produtos nas terras com horticultura e produtos de viveiro; (g) despesas com adubos e corretivos nas terras com horticultura e produtos de viveiro; (h) despesas com agrotóxicos nas terras com horticultura e produtos de viveiro; (i) valor das receitas na venda de produtos vegetais em terras com horticultura e produtos de viveiro.

Por sua vez, o fator 3 (grau de investimentos e mecanização em lavouras temporárias) apresenta maior correlação com as seguintes variáveis: (a) pessoal permanente ocupado em lavouras temporárias; (b) número de caminhões; (c) valor das despesas com exploração agrícola nas terras com lavouras temporárias; (d) salários pagos em dinheiro e produtos nas terras com lavouras temporárias; (e) despesas com adubos e corretivos nas terras com lavouras temporárias; (f) despesas com agrotóxicos nas terras com lavouras temporárias; (g) impostos e taxas em lavouras temporárias; (h) valor das receitas na venda de produtos vegetais em terras com lavoura temporária.

O fator 4 (grau de cultivo nas terras caracterizadas com lavouras permanentes) explica o comportamento das seguintes variáveis: (a) empregados temporários ocupados em lavouras permanentes; (b) produção em lavouras permanentes (abacate, cajá-manga, coco, goiaba, graviola, limão, mamão, manga, maracujá, fruta –de-conde); (c) área colhida em lavouras permanentes; (d) número de pés das culturas permanentes; (e) valor das despesas com exploração agrícola nas terras com lavouras permanentes; (f) salários pagos em dinheiro e produtos nas terras com lavouras permanentes; (g) despesas com adubos e corretivos nas terras com lavouras permanentes; (h) despesas com sementes e mudas nas terras com lavouras permanentes; (i) despesas com aluguel de máquinas e equipamentos nas terras com lavouras permanentes; (j) valor das receitas na venda de produtos vegetais em terras com lavoura permanente; (l) total dos investimentos em lavoura permanente; (m) total dos financiamentos obtidos no período de referência em lavouras permanentes; (n) valor da produção de lavouras permanentes.

Finalmente, o fator 5 (intensidade do uso de mão-de-obra temporária e grau do uso de financiamento bancário para custear a produção de hortícolas e produtos de viveiro) associa-se mais fortemente apenas com as variáveis: (a) empregados temporários ocupados na horticultura e produtos de viveiro; (b) juros e despesas bancárias em horticultura e produtos de viveiro; (c) total dos financiamentos obtidos no período de referência em horticultura e produtos de viveiro.

Estimaram-se os escores fatoriais para os municípios estudados, sendo possível ordená-los em uma escala decrescente com relação ao uso de cada fator. Para tanto, procedeu-se a multiplicação da inversa da matriz de cargas fatoriais pela inversa da matriz de correlação,

obtendo-se, assim, a matriz de coeficientes fatoriais. Por meio da multiplicação desta pela matriz de dados originais padronizados, obtiveram-se os escores fatoriais.

Os municípios mais representativos na produção agrícola em lavouras temporárias apresentaram uma característica importante que é a concentração geográfica da produção, ou seja, os municípios que mais se destacaram no cultivo de lavouras temporárias encontram-se próximos uns dos outros, formando pólos produtores. Dentre os municípios estudados, verifica-se que o de Macaíba é o que mais se destaca quanto ao fator 1,principalmente, na produção de batata-doce e feijão verde. Outro dado observado é que a produção dessas lavouras geram receitas, cobrindo, dessa forma, as despesas com a exploração agrícola.

No que se refere ao grau de significância do fator 2 (cultivo de hortícolas e produtos de viveiro), percebe-se que a maior parte, cerca de 83,4%, dos municípios que apresentam escores fatoriais alto quanto ao uso do fator 2 pertencem à região leste potiguar. Verifica-se também que esses municípios estão situados ao redor da Grande Natal, como: Macaíba, Extremoz, São José de Mipibu, São Gonçalo do Amarante e Parnamirim . Esse dado reforça a idéia de que a produção de hortícolas distribui-se em torno dos grandes centros consumidores, devido ao seu elevado grau de perecibilidade. A cidade de natal é a que teve um maior cultivo de produtos hortícolas, tendo destaque a alface, a cebolinha e o coentro. Através das análises, conclui-se que essa produção é realizada com o uso de fatores modernos, como: utilização de agroquímicos, gerando, dessa forma, receitas com a venda desses produtos vegetais.

De acordo com as análises estatísticas, verifica-se que alguns municípios, dentre os selecionados para estudo, da região leste potiguar possuem um grau relativamente alto quanto ao uso do fator 3 (que refere-se ao grau de investimentos e mecanização em lavouras temporárias), destacando-se os municípios de Goianinha, Arês, Baía Formosa, Ceará-Mirim e Canguaretama. Os municípios que tiveram esse fator elevado encontram-se próximos entre si, havendo uma condensação geográfica da produção.

Em relação ao uso do fator 4 (grau de cultivo em lavouras permanentes) os municípios de Touros, Pureza, Ceará-Mirim, Extremoz e outros mais formam um pólo fruticultor, principalmente no que se refere ao cultivo do mamão. O cultivo intensivo dessa cultura nessa região está relacionado com a presença de uma grande empresa produtora de mamão nessa área. Essa produção é realizada através da utilização de fatores modernos, como: sementes selecionadas, agroquímicos, e máquinas agrícolas (podendo ser alugadas ou compradas).

O município de São Gonçalo do Amarante foi o que mais se destacou quanto ao uso do fator 5, além dele, outros municípios também utilizam financiamentos bancários para custear a produção de hortícolas. Mas é importante ressaltar que os municípios mais competitivos quanto ao uso do fator 2 não possuem um escore muito alto para o fator 5, com exceção do município de São Gonçalo do Amarante. Isto significa que a grande produção de hortícolas e produtos de viveiro no Rio grande do Norte não depende de financiamentos bancários.

CONCLUSÕES

Dos resultados encontrados neste trabalho, pode-se concluir que:

1. A produção em lavouras temporárias encontra-se concentrada em pólos produtores, onde o município de Macaíba é o que mais se destaca, principalmente na produção de batata-doce e feijão verde.

2. Os municípios que se destacaram na produção de hortícolas e produtos de viveiro, como: alface, cebolinha e coentro, estão situados próximo ao redor da Grande Natal, devido ao elevado grau de perecibilidade dos produtos hortícolas.

3. A produção em lavouras temporárias não é muito tecnificada, já que os principais municípios que cultivam essas lavouras, como o município de Macaíba, apresentaram escores fatoriais relativamente baixos.

4. A produção de hortícolas e produtos de viveiro no Estado do Rio Grande do Norte não depende de financiamentos bancários para custear a produção.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CASTANHEIRA, P. M. **Análise fatorial como método de estratificação:** uma aplicação empírica na cafeicultura. Viçosa: UFV, 1976, 79p.

CEASA – RN. **Demonstrativo da participação dos municípios do Rio Grande do Norte.** Rio Grande do Norte: Ceasa, 2004.

COUTINHO, M. C. **Espaço e economia do sistema de Cantillon.** Nova Economia: Revista do Departamento de Ciências Econômicas da UFMG, v. 15, n 1, p 97-116, jan-abr/2005. Disponível em: <http://www.face.ufmg.br/novaeconomia/sumarios/v15n1/150104.pdf>. Acesso em 03 jan.2006.

INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E MEIO AMBIENTE DO RIO GRANDE DO NORTE. **Plano de desenvolvimento sustentável do RN.** Natal: DEC/ SEPLAN, 1997. 180p.

JOHNSON, R. A., WICHERN, D. W. **Applied multivariate statistical analysis.** 3 ed. New Jersey: Prentice-Hall, 1992. 641p.

SCHILDERINCK, J.H.F. **Factor analysis applied to developed and developing countries.** Groningen: Rotterdan University Press, 1970. 81p.

ALTERAÇÕES NAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DE UM ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO IRRIGADO COM EFLUENTE DE PISCICULTURA, EM AMBIENTE PROTEGIDO

Hudson do Vale de Oliveira

Bolsista PIBIC/CNPq/UFERSA, Estudante de Engenharia Agronômica, Departamento de Ciências Vegetais, CEP 59.625-900, Mossoró-RN

Francisco Bezerra Neto

Prof. Adjunto, UFERSA, Departamento de Ciências Vegetais, CEP 59.625-900, Mossoró-RN, e-mail: bezerra@ufersa.edu.br

Celicina M. S. B. Azevedo

Prof. Adjunto, UFERSA, Departamento de Ciências Animais, CEP 59.625-900, Mossoró-RN, e-mail: celicina@ufersa.edu.br

Cybelle Barbosa e Lima

Aluna do Mestrado em Agronomia: Fitotecnia, Bolsista da CAPES, UFERSA, Departamento de Ciências Vegetais, CEP 59.625-900, Mossoró-RN, e-mail: cybellebarbosa@hotmail.com

Ana Valéria Lacerda Freitas

Bolsista PIBIC/CNPq/UFERSA, Estudante de Engenharia Agronômica, Departamento de Ciências Vegetais, CEP 59.625-900, Mossoró-RN, e-mail: anavalerialf@yahoo.com.br

RESUMO – Com o objetivo verificar as alterações ocorridas nas características físico-químicas do solo irrigado com efluente de piscicultura um experimento foi conduzido em Casa de Vegetação. O delineamento experimental utilizado foi o delineamento inteiramente casualizado com quatro repetições, com os tratamentos resultando de um esquema fatorial (2x3x2): 2 águas de irrigação (poço - PÇ, efluente de piscicultura - EF), 3 fontes de fósforo (fosfato natural - FN, fosfato solúvel - FS e controle - CO) e 2 substratos (com matéria orgânica - CM e sem matéria orgânica - SM), resultando 12 tratamentos. O solo no utilizado foi o Argissolo Vermelho-Amarelo e o preparo do substrato, foi utilizado como fonte de matéria orgânica esterco bovino curtido na proporção de 3:1 (solo:esterco). O

experimento foi conduzido em vasos com capacidade 20 dm^3 de solo, que foram irrigados de acordo com os tratamentos durante 60 dias. Observou-se que as duas fontes de água alteraram as características físico-químicas do solo, porém o efluente de piscicultura proporcionou um maior aumento nos teores dos sais do solo. Aumento nos valores de pH e condutividade elétrica foram observados. Nos tratamentos em que aplicou-se a matéria orgânica observou-se um aumento nos cátions trocáveis quando aplicado o efluente de piscicultura.
Palavras Chave: Integração Agricultura-Aqüicultura, efluentes de piscicultura, adição de sais ao solo.

INTRODUÇÃO

A integração da aqüicultura com a agricultura é uma excelente solução para a eliminação dos dejetos provenientes da aqüicultura (Michielsens *et al*., 2002; Lin & Yi, 2003). Irrigar culturas com efluentes provenientes de viveiros de peixes evita a necessidade de descarregar águas ricas em nutrientes nos ambientes naturais ou na necessidade de tratar essas águas para eliminar nutrientes. A aplicação de desses efluentes, não somente reduz o custo de obtenção, como também, a quantidade de fertilizantes químicos necessários às culturas (Maia, 2002). Assim, o manejo integrado de peixes e hortaliças, onde os efluentes de viveiros de peixes são utilizados para irrigar culturas, pode ser uma alternativa para reduzir custos, barateando assim o processo produtivo.

A água de irrigação, que na maioria das vezes, é responsável pela salinização secundária dos solos nas áreas irrigadas, apresenta uma composição química constituída de sais de Na, Ca, Mg, K na forma de Cloretos (Cl^-), Sulfatos (SO_2^-), Bicarbonatos (HCO_3^-) e Carbonatos (CO_2^-), os quais podem apresentar diferentes proporções, dependendo da fonte de água, sua localização geográfica, época de coleta, etc (Medeiros, 1992; Souza, 1999 citando Richards; Doneen; Shalhevet & Kamburov).

Este trabalho teve como objetivo verificar as alterações ocorridas nas características físico-químicas do solo irrigado com efluente de piscicultura, além estudar a influencia do efluente na solubilização do fosfato natural.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Casa de Vegetação do Setor de Aqüicultura do Departamento de Ciências Animais da UFERSA. O delineamento experimental utilizado foi o delineamento inteiramente casualizado com quatro repetições, com os tratamentos resultando de um esquema fatorial (2x3x2): 2 águas de irrigação (poço - PÇ, efluente de piscicultura -

EF), 3 fontes de fósforo (fosfato natural - FN, fosfato solúvel - FS e controle - CO) e 2 substratos (com matéria orgânica - CM e sem matéria orgânica - SM), resultando 12 tratamentos.O solo utilizado no experimento foi o Argissolo Vermelho-Amarelo, coletado na horta didática do Departamento de Ciências Vegetais da UFERSA, de uma área de cultivo orgânico. Depois de coletado o solo foi transformado em Terra Fina Seca ao Ar (TFSA). Para o preparo do substrato, foi utilizado como fonte de matéria orgânica esterco bovino curtido na proporção de 3:1 (solo:esterco) (Quadro 1).

QUADRO 1: Valores determinados das amostras de TFSA antes do cultivo.

SUBSTRATO	pH	CE (1:5)	Ca	Mg	K	Na	P
	(água 1:2,5)	$dS \cdot m^{-1}$	($cmol_c \cdot dm^{-3}$)				($mg \cdot dm^{-3}$)
Argissolo Vermelho-Amarelo	6,41	0,59	3,0	2,2	0,1	0,1	0,38
Esterco	7,50	0,72	13,4	5,10	3,17	0,35	447,40

As duas fontes de fósforo foram: o Fosfato de Irecê; e o Superfosfato Simples, ambos na proporção de 200mg de P_2O_5/dm^3 de solo. Foram utilizadas 2 águas para irrigação: sendo uma proveniente de um poço tubular, e a outra proveniente de um viveiro de peixes, cultivado com tilápias do Nilo (*Oreochromis niloticus*), alimentadas *ad libitum* duas vezes ao dia com ração balanceada com 28% de proteína bruta, e estocadas 1 mês antes do início do experimento, a uma densidade de 2 peixes por m^2.

FONTE DE ÁGUA	pH	C.E.	Ca^{2+}	Mg^{2+}	K^+	Na^+	P
		$dS.m^{-1}$	$cmol_c.dm^{-3}$				$mg.dm^{-3}$
Poço Tubular	7,20	0,78	0,87	0,40	0,26	3,35	-
Efluente	9,71	0,95	2,70	0,64	0,31	3,45	17,63

O experimento foi conduzido em vasos com capacidade 20 dm^3 de solo, que foram irrigados a cada dois dias de modo há deixá-los sempre em torno da capacidade de campo. Os vasos foram irrigados durante 60 dias. Nos primeiros 30 dias sem nenhum cultivo, e a partir de dos 30 dias foram transplantadas mudas de pimentão, que permaneceram nos vasos até os 60 dias, quando foram coletadas as amostras de solo para análise.

As características avaliadas no solo após o cultivo foram: pH e CE do solo; Análise química do solo. Já sem as plantas, os solos foram retirados dos vasos e transformados em Terra Fina Seca ao Ar (TFSA), para caracterização físico-química (pH, CE e Na), conforme metodologia proposta pela EMBRAPA (1997).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através do contrastes das médias para os valores de pH dentro da fonte de fósforo (Tabela 1), verificou-se o fosfato solúvel reduziu o pH do solo com relação à testemunha, uma

vez que trata-se de uma fonte de fósforo que é obtida através do ataque da rocha fosfática pelo ácido sulfúrico, tornando-o um fosfato solúvel. Já com o Fosfato Natural houve uma ligeira redução no pH. Contrastadas as médias do pH dentro da matéria orgânica, observou-se que o esterco aumentou o pH do solo, devido ao seu poder de tamponamento do solo (Fonseca, 2001).

Tabela 1: Médias do pH do solo em função do tipo de água, da fonte de fósforo e da fonte de matéria orgânica.

pH						
Tipo de Água		**Fonte de Fósforo**			**Fonte de Matéria Orgânica**	
Efluente	**Poço Tubular**	**Fosfato Natural**	**Fosfato Solúvel**	**Testemunha**	**Com esterco**	**Sem esterco**
7,21 a	7,11 a	7,12 b	6,85 c	7,50 a	7,32 a	6,99 b
DMS = 0,17		DMS = 0,25			DMS = 0,17	

Médias seguidas pela mesma letra nas linhas não apresentam diferenças estatísticas entre si aplicado o teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Para os valores de Condutividade Elétrica dentro da fonte de fósforo (Tabela 2), verificou-se o Superfosfato simples aumentou a CE do solo com relação à testemunha, já o Fosfato Natural não alterou a CE do solo, sendo sua média estatisticamente igual à testemunha. A presença de Esterco no substrato aumento a CE do solo. O aumento da condutividade elétrica (CE) do solo mediante irrigação com efluente tem sido comum em sistemas agrícolas, esse aumento de salinidade mais evidente na camada superficial do solo, pode ser devido a dois fatores: evaporação da superfície do solo, levando ao acúmulo de sais; exposição do subsolo à contínua lixiviação e substituição dos sais na periferia da zona úmida, a qual normalmente tem apresentado aumento na concentração de sais (Ayers & Westcot, 1999).

Tabela 2: Médias da Condutividade Elétrica do solo em função do tipo de água, da fonte de fósforo e da fonte de matéria orgânica.

Condutividade Elétrica						
Tipo de Água		**Fonte de Fósforo**			**Fonte de Matéria Orgânica**	
Efluente	**Poço Tubular**	**Fosfato Natural**	**Fosfato Solúvel**	**Testemunha**	**Com esterco**	**Sem esterco**
0,65 a	0,59 a	0,55 b	0,80 c	0,52 a	0,89 a	0,36 b
DMS = 0,09		DMS = 0,04			DMS = 0,03	

Médias seguidas pela mesma letra nas linhas não apresentam diferenças estatísticas entre si aplicado o teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Quando contrastadas as médias para os valores do Sódio trocável no solo dentro do tipo de água (Tabela 13), verificou-se o efluente aumentou o teor de sódio no solo. Já para a fonte de matéria orgânica, verificou-se que a adição de esterco aumentou o sódio trocável no solo.

Tabela 13: Médias do Sódio Trocável do solo em função do tipo de água, da fonte de fósforo e da fonte de matéria orgânica.

Sódio Trocável						
Tipo de Água		**Fonte de Fósforo**			**Fonte de Matéria Orgânica**	
Efluente	**Poço Tubular**	**Fosfato Natural**	**Fosfato Solúvel**	**Testemunha**	**Com esterco**	**Sem esterco**
0,88 a	0,55 b	0,77 a	0,69 a	0,69 a	0,85 a	0,59 b
DMS = 0,09		DMS = 0,14			DMS = 0,03	

Médias seguidas pela mesma letra nas linhas não apresentam diferenças estatísticas entre si aplicado o teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

CONCLUSÕES

A irrigação com Efluentes de Piscicultura é uma alternativa viável para as condições de semi-árido, uma vez que a maioria dos solos desta região é pobre em nutrientes, e a adição dos nutrientes presentes no efluente funciona como uma fertirrigação;

A adição de uma fonte de matéria orgânica, como o esterco bovino, além de melhorar as propriedades de físico-químicas do solo, aumentou sua fertilidade;

A utilização de fontes solúveis de fósforo, altera as características físico-químicas do solo, tornado-o mais ácido e mais salino.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AYERS, R. S.; WESTCOT, D. W. **A qualidade da água na agricultura**. Trad. GHEYI, H. R.; MEDEIROS, J. F.; DAMASCENO, F. A. V. Campina Grande: UFPB, 1999. 218p. (Estudos FAO: Irrigação e Drenagem, 29, revisado 1).

FONSECA, A. F. da. Disponibilidade de nitrogênio, alterações nas características químicas do solo e do milho pela aplicação de efluentes de esgoto tratado. Dissertação de Mestrado, Piracicaba, 2001. 126 p.

MEDEIROS, J. F. **A qualidade da água de irrigação e evolução da salinidade nas propriedades assistidas pelo "GAT" nos estados do RN, PB e CE.** Campina Grande-PB, 1992. 173p. Dissertação (Mestrado em Irrigação e Drenagem) - Universidade Federal da Paraíba. Campina Grande, 1992.

SOUZA, A. M. **Crescimento inicial de cultivares de banana sob diferentes níveis de salinidade da água de irrigação.** 1999. 33p. Monografia (Graduação em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura de Mossoró, Mossoró, 1999.

ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS FAVORÁVEIS A OCORRENCIA DA DOENÇA DE CHAGAS EM COMUNIDADES RURAIS E ÁREAS DE ASSENTAMENTO NO OESTE DO RIO GRANDE DO NORTE.

Francisco David Nascimento Sousa
Aluno do curso de Medicina Veterinária da UFERSA, bolsista do programa PIBIC-CNPQ
Endereço para correspondência : Av. Luís Marques,48 Conj. Vingt Rosado, CEP 59.626-300, Mossoró-RN, e-mail: chicoesam@yahoo.com.br

Jael Soares Batista
Prof. Adjunto, UFERSA, Departamento de Ciências Animais, CEP 59625-900, Mossoró-RN, e-mail: jaelsoares@hotmail.com

RESUMO –O Nordeste brasileiro é tido como uma macrorregião onde a doença de Chagas ocorre endemicamente. Nele estão assinaladas diferentes regiões fisiográficas que comportam diversas espécies de triatomíneos. Dentre seus Estados, o Rio Grande do Norte, com uma cobertura vegetal predominante de caatinga, possui uma vasta área ruralizada, com habitações humanas de baixa qualidade, propiciando abrigo a várias espécies de triatomíneos com importância na saúde pública*: Triatoma brasiliensis* Neiva, 1911, *Triatoma pseudomaculata* Corrêa & Espínola, 1964, *Panstrongylus megistus* (BURMEISTER, 1835), *Panstrongylus lutzi* (NEIVA & PINTO, 1923) e *Rhodnius nasutus* Stal, 1859 (DIAS *et al*, 2000) (FREITAS *et al*, 2004). Durante visitas domiciliares em áreas de assentamento e comunidades rurais do oeste potiguar foram aplicados 60 questionários semi-estruturais, junto aos chefes de família, abordando-se aspectos relacionados à cadeia epidemiológica da doença de Chagas. Na mesma oportunidade, coletou-se sangue de animais domésticos e silvestres para se realizar sorologia e hemicultivos em meio N.N.N., as residências também foram inspecionadas quanto à presença de triatomíneos. Foi encontrada uma sorologia positiva para *T.cruzi* em 2,47% das amostras sangúineas de cães através da imunofluorescência indireta, entre os animais silvestres 12,2% dos hemocultivos de tatus-peba (*euphractus sexcintus*) tiveram resultado positivo para *T.cruzi*, ainda, dos triatomíneos capturados intradomiciliarmente 66,6% mostraram-se positivos para a infecção por *T.cruz*. Quando aplicado o teste do X^2, não houve correlação estatística entre os achados. Entretanto, foi constatada a presença de fatores epidemiológicos favoráveis à presença da doença de Chagas nas áreas estudadas, sugerindo-se então que se mantenha em alerta a vigilância epidemiológica, principalmente no que diz respeito ao controle vetorial e a instituição de programas de educação em saúde na população das áreas estudadas.
Palavras Chave: doença de Chagas; assentamentos; epidemiologia.

INTRODUÇÃO

A doença de Chagas é uma antropozoonose que constitui uma importante endemia no Brasil. O Ministério da Saúde estima em cerca de cinco milhões o número de infectados no Brasil (FERREIRA *et al,*2002).

O Nordeste brasileiro é tido como uma macrorregião onde a doença de Chagas ocorre endemicamente. Nele estão assinaladas diferentes regiões fisiográficas que comportam diversas espécies de triatomíneos. Dentre seus Estados, o Rio Grande do Norte, com uma cobertura vegetal predominante de caatinga, possui uma vasta área ruralizada, com habitações humanas de baixa qualidade, propiciando abrigo a várias espécies de triatomíneos com importância na saúde pública*: : Triatoma brasiliensis* Neiva, 1911, *Triatoma pseudomaculata* Corrêa & Espínola, 1964, *Panstrongylus megistus* (BURMEISTER, 1835), *Panstrongylus lutzi* (NEIVA & PINTO, 1923) e *Rhodnius nasutus* Stal, 1859 (DIAS et al, 2000)(FREITAS *et al*,2004).

As vias de transmissão da doença de Chagas que interessam são a vetorial (80 a 90%), tranfusional (8 a 18%) e a congênita 0,5 a 2%). Os modos considerados excepcionais são a oral (pela ingestão de alimentos contaminados ou mesmo pelo leite de nutriz chagásica), por transplantes de órgãos (especialmente de rins) e o acidental (em laboratório, com contaminação através de sangue infectado, de fezes de triatomíneos, de caldo de cultura etc. ou em centros médicos-cirúrgicos no manejo de pacientes agudos) (FERREIRA *et al,*2002).

Os insetos vetores encontram um nicho adequado para se abrigarem e multiplicar-se na rachadura das casas de pau-a-pique, teto de palha, embaixo de móveis, artefatos domésticos e ninho de galinhas (DIAS,1999). Borges et al. (1994) verificaram que o paiol é o anexo doméstico mais importante para a manutenção na manutenção da colonização de triatomíneos, porque as aves garantem a alimentação, ao passo que as espigas deixam espaços onde os triatomíneos se abrigam e protegem da ação de inseticidas e de outros predadores. Segundo Dias (2000) a incidência da doença de Chagas no homem dependerá da densidade triatomínica nos domicílios, de seu grau de infecção pelo flagelo e da espécie ocorrente.

Através da captura de triatomíneos no ambiente domiciliar no Estado do Tocantins (Silva, 1991) observou-se que as espécies que colonizaram as habitações humanas e por isso tem importância epidemiológica, são na ordem decrescente de sua freqüência: *T. soridada* (69%); *T. infestans* (21,47%); *R. meglectus* (2,87%), *P. megostis* (0,04%); *T. pseudomaculata* (1,06%), e *T. brasiliensis* (0,04%).

Sob o ponto de vista epidemiológico, a domiciliação de triatomíneos e a infecção de animais domésticos como cães e gatos, representam importante papel na manutenção da doença de Chagas. No Piauí, Gomes (1993) avaliou potencial de transmissão da tripanossomíase americana no município de São Raimundo Nonato através de inquérito sorológico em humanos e em cães e cabras, onde observou respectivamente, 2,1%; 0,0% e 25,2% de positividade.

A Fundação Nacional de Saúde informa a crescente presença de triatomíneos em casas além de relato da ocorrência de casos humanos de doença de Chagas em diversos municípios do Rio Grande do Norte, notadamente a comunidade de Chafariz, localizada na área rural do município de Mossoró. Batista et al. (1999) em um levantamento sorológico da doença de Chagas em cães no município de Mossoró, constataram 14% de positividade, sendo este valor considerado altíssimo quando comparado a dados obtidos em outras regiões.

Dessa forma, estruturou-se o presente trabalho com o objetivo de verificar a existência de fatores epidemiológicos favoráveis à ocorrência da doença de Chagas em áreas de assentamento e comunidades rurais do oeste potiguar.

MATERIAL E MÉTODOS

Local do Estudo

O presente trabalho foi realizado em agrovilas situadas no município de Serra do Mel; no município de Mossoró, foram estudados os assentamentos Oziel, Eldorado dos Carajás, Montana I e II e Quixaba e a comunidade rural Lagoa de Paus, também foram alvos desse estudo, as comunidades rurais Aroeira I e II no município de Francisco Dantas.

Infecção Chagásica em Humanos

Foi realizado levantamento dos dados referentes à sorologia junto a II unidade regional de saúde pública no município de Mossoró, no qual foi verificado o número de casos humanos da infecção chagásica nos municípios aos quais pertencem as áreas estudadas.

Aplicação de questionário sócio-econômico

Durante a visita aos domicílios, escolhidos de forma randômica, foram aplicados 60 questionários semi-estruturais junto aos chefes de família, para avaliar indicadores sócio-econômicos e identificação de fatores epidemiológicos favoráveis à ocorrência da doença de Chagas.

Infecção Chagásica em animais domésticos e silvestres

Foi realizada pesquisa de anticorpos anti-*T. cruzi* em 202 cães. De cada animal foi coletado por punção da veia cefálica 5ml de sangue, depositados em tubos de ensaio estéreis e submetidos à centrifugação para a obtenção do soro sanguíneo.

A presença de anticorpos no soro de animais infectados foi revelada através da técnica de imunofluorescência indireta utilizando-se como antígeno formas epimastigota de *T. cruzi* obtidos comercialmente (Biolab Diagnóstica S.A., Rio de Janeiro).

Foi coletado por punção intracardíaca 1ml de sangue de 46 tatus-peba (*euphractus sexcentus*) e 36 preás (*Galea spixii spixii*), os quais foram semeados em meio de cultivo N.N.N e enviados ao laboratório do Instituto de Ciências Biomédicas (I.C.B.) da Universidade de São Paulo, via Sedex, para cultivo e identificação molecular por PCR.

Captura e pesquisa de *T. cruzi* em triatomíneos

Foi realizada pesquisa de triatomíneos no domicílio e anexos. Os espécimes capturados mecanicamente com auxílio de recipientes semi-abertos e obedecidas as normas de segurança, foram acondicionados em frascos de polietileno e remetidos ao laboratório do Instituto de Ciências Biomédicas (I.C.B.) da Universidade de São Paulo, via Sedex, onde foi realizada pesquisa do índice de infecção por *T. cruzi*. O diagnóstico definitivo da infecção por *T. cruzi* foi realizado através da reação em cadeia da polimerase (PCR).

Análise estatística

Foi aplicado o teste do X^2 para verificar a correlação estatística entre os fatores de risco para a ocorrência de doença de Chagas. Os fatores estudados foram a presença de

triatomíneos infectados por *T. cruzi*, cães com sorologia positiva para *T. cruzi* e as condições sócio-econômicas (renda e escolaridade) da população estudada.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Infecção chagásica em humanos

Em pesquisa ao banco de dados SINAN(Sistema nacional de agravos notificáveis) da II unidade regional de saúde pública sobre o número de casos humanos de doença de chagas nos municípios envolvidos no estudo durante o período de janeiro de 2000 até outubro de 2005 foram encontrados os seguintes resultados:

Tabela 01:infecção chagásica em humanos nos municípios envolvidos no estudo

Município/ano	2000	2001	2002	2003	2004	2005	Total
Mossoró	05	-	02	18	32	19	76
Serra do Mel	-	01	-	-	-	-	01
Francisco Dantas	-	-	-	-	-	-	-
Governador Dix-sept Rosado	-	-	-	05	02	-	07
Total	05	01	02	23	34	19	84

O maior número de casos no município de Mossoró pode se justificar por ser o mais populoso entre os envolvidos no estudo, além de boa parte de sua população apresentar-se com baixas condições sócio-econômicas, residindo em moradias de baixa qualidade e, ainda por apresentar regiões de matas e rio.

Embora verificado a presença de triatomíneos infectados por *T. cruzi* no município de Francisco Dantas, não foi verificado notificação de casos de infecção humana no citado município, podendo se tratar de uma área silenciosa.

Os dados em questão referem-se aos municípios aos quais pertencem as áreas envolvidas no estudo, uma vez que as secretarias de saúde dos municípios não dispunham dos dados específicos das comunidades estudadas.

Aplicação de questionário sócio-econômico

Foram aplicados 60 questionários, e com relação aos aspectos sócio-econômicos desta população foram obtidos os seguintes resultados: quanto ao grau de escolaridade, 100% dos entrevistados apresentavam-se como de nível fundamental incompleto. Com relação a renda mensal, 100% da população está na faixa de renda abaixo de um salário mínimo.

Quando da inspeção domiciliar foi observada a existência de criatórios de animais domésticos próximo às residências em todos os casos. A construção residencial mais comum era de taipa(45), de alvenaria em estado deteriorado(08) e de alvenaria em bom estado(07), a presença de entulhos(madeira, telhas, tijolos, lixo) foi observada em 46 domicílios, sendo estes distribuídos no intra-domicílio(15), peridomicílio(22) e tanto intra quanto peridomiciliarmente(09).

Durante a entrevista foram abordados, elementos de interação entre os ciclos silvestre e doméstico da doença de Chagas. A prática da caça foi relatada em 44 casos, o uso do cão nesta prática foi notificado em 34 destes casos. Entre os animais mais capturados estão o tatu-peba(32), o teju(11), preá(01) e raposa (01).Quanto ao destino dos animais caçados foram verificadas duas posturas: a criação em cativeiro para posterior consumo num período de 15 a 20 dias(24) e o consumo imediato(36).

Quando perguntados sobre o vetor da doença de Chagas 30 dos entrevistados afirmaram nunca ter visto o triatomíneo, 29 deles afirmaram ter visto o barbeiro e somente 01 disse não conhecê-lo.

Infecção chagásica em animais domésticos e silvestres

Os resultados da sorologia para *T. cruzi* dos animais domésticos mostrou que dos 202 cães dos quais foram coletados sangue, 05 (2,47%) obtiveram resultado positivo. As amostras enviadas de hemocultivo das espécies ovina(07),caprina(02)e asinina(01) tiveram resultado negativo. Com relação aos hemocultivos de animais silvestres, das 46 amostras enviadas de tatus-pebas, 06 (12,2%) apresentaram-se infectados por *T. cruzi.* Já as amostras de preás obtiveram resultados negativos para a infecção por *T. cruzi*.

Lorosa *et al,* 2003 em um experimento sobre as fontes alimentares de triatomíneos observou que 0,5% dos triatomíneos tinham como fontes alimentares preferenciais o tatu e o cão. Deve-se lembrar ainda, que há uma íntima relação entre essas espécies devido à intensa atividade de caça realizada nos locais estudados, na qual foi relatado o uso dos cães para a realização dessa atividade.

Captura e pesquisa de *T. cruzi* em triatomíneos

Dos locais inspecionados dentro das áreas em estudo, somente houve a detecção e posterior captura de triatomíneos nas comunidades rurais Aroeira I e II, cujo resultado do exame de infecção pelo *T. cruzi* encontra-se descrito na tabela 02.

Tabela 02:Triatomíneos capturados e índices de infecção chagásica.

Local de encontro	Triatomíneos examinados	Positivos(%)	Negativos(%)
Intradomicílio	18	66,6	34,4
Peridomicílio	06	0	100
Obrapública abandonada	27	59,25	40,75
Total	51	54,9	45,1

Nas demais áreas não foi possível a captura de triatomíneos quando da inspeção domiciliar, entretanto, dados obtidos junto a II Unidade Regional de Saúde Pública em Mossoró mostram haver triatomíneos nas áreas pesquisadas, comprovando o relatado pelos moradores e embora os índices de infecção destes seja pequeno, deve-se ter especial atenção pois as área estudadas reúnem todas as condições favoráveis para a disseminação da doença, além de haver uma baixa confiabilidade no teste utilizado.

Análise estatística

Não foi encontrada uma correlação estatística entre os fatores estudados ($p > 0,05$) através do teste do X^2.

CONCLUSÕES

Embora não tenha sido encontrada uma correlação entre os fatores estudados, faz-se necessário manter a vigilância epidemiológica em alerta nessas áreas, no caso do componente entomológico com o envolvimento da população e dos serviços locais de saúde, além disso, é

de fundamental importância a implantação de programas de educação em saúde capazes de elucidar a população sobre os pontos chaves da epidemiologia da doença de Chagas, assim como os principais métodos de prevenção desta infecção.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BATISTA, J. S., PEREIRA NETO. E., MORAIS, E. B. Levantamento sorológico da doença de chagas em cães do município de Mossoró-RN. In: SEMANA DE DEBATES BIOLÓGICOS DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DO RIO GRANDE DO NORTE,1999,**Anais...** Mossoró-RN, 1999.

DIAS, J. C. P. Vigilância epidemiológica em doença de Chagas. **Cadernos de saúde Pública.**Rio de janeiro , v. 16 n. 2 ,p.43-59, 2000.

ELIAS, C. N.; SILVA, I. G. da.; CAMARGO, M. F. & ALVES, R. B. N.. Índice de infecção de triatomíneos pelo *Trypanossoma cruzi*, capturados no Ambiente Domiciliar no Estado de Goiás em 1993. **Rev. Pat. Trop**.,v. 23, n.2,p.169-174, Jul./Dez. 1994.

FERREIRA,S.M.; LOPES, E.R.;CHAPADEIRO, E.; DIAS, J.C.P.; OSTERMAYER, A.L. Doença de Chagas .VERONESI, R.; FOCACCIA, R. In: **Tratado de infectologia** 2.ed.São Paulo: Atheneu,2002. p.1195-1231.

FREITAS, S.P.C.; FREITAS, A.L.C.; GONÇALVES, T.C.M. Ocorrência de *Panstrongylus lutzi* no peridomicílio, Estado do Ceará, Brasil. **Revista de saúde pública.** São Paulo, v. 38, n.4, p.578-580,ago.2004.

FORTES, E. **Parasitologia Veterinária**. 3 ed. revisada e ampliada.São Paulo: Ícone,1997 p. 403-499.

FUENTES, C. A. R. Estudio epidemiológico de la infeccion humana y caprina por *trypanosoma cruzi* en el área rural del municipio de São Sebastião do Umbuzeiro - Paraíba. 1988-219 f. .Tese (Mestrado)-Escola Nacional de Saúde Pública, Rio de Janeiro,1988.

GOMES, M. A. T. Potencial de transmissão da tripanossomíase americana nas localidades do Sítio do Mocó e Borda, município de São Raimundo Nonato, Sudeste do Piauí.1993.170f. Tese (Mestrado)-Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro,1993.

LOROSA, S.E.; ANDRADE, R.E.; PUJOL-LUZ, J.R.; JURBERG, J.; CARCAVALLO, R.U. Determinação das fontes alimentares e da infecção natural do Triatoma urbegi(Carcavallo, Galvão & Lent,1998) Triatoma vandae Carcavallo, Jurberg, Rocha, Galvão, Noireau & Lent,2001 capturados no estado do Mato Grosso, Brasil. **Revista brasileira de Zoociências**, Juiz de Fora v. 5 n.2, 2003.

SCHECHTER, M. & MARANGONI, D.. **Doenças Infecciosas: Conduta Diagnóstica e terapêutica**. 2 ed. Rio de Janeiro : Guanabara-Koogan, 1998.

DISTRIBUIÇÃO DA EP 24.15 NO CÉREBRO DE VERTEBRADOS

DIOGO MANUEL LOPES DE PAIVA CAVALCANTI
Aluno do curso de Medicina Veterinária, bolsista CNPq/PIBIC, Departamento de Ciências Animais – Laboratório de Histologia e Embriologia, CEP 59625-900, Mossoró-RN
diogo-manuel@hotmail.com

GISLAYNE CHRISTIANNE XAVIER PEIXOTO
Aluna do curso de Medicina Veterinária, bolsista CNPq/PICI, Departamento de Ciências Animais – Laboratório de Histologia e Embriologia, CEP 59625-900, Mossoró-RN
gislayne_medvet@yahoo.com.br

JOSÉ DOMINGUES FONTENELE-NETO
Prof. Adjunto, UFERSA, Departamento de ciências animais –
Laboratório de Histologia e Embriologia, CEP 59620-900, Mossoró-RN
fontenele-neto@ufersa.edu.br

RESUMO — A EC 3.4.24.15 (endopeptidase 24.15, EP 24.15) é uma metalopeptidase envolvida no metabolismo de neuropeptideos. A análise genômica por bioinformática revelou que a EP 24.15 foi preservada ao longo da evolução, podendo ser encontrada em diversos níveis da escala filogenética. Com o intuito de demonstrar sua distribuição celular no SNC de vertebrados, foi realizado testes imunohistoquímicos em diversas classes do filo cordata (peixes, anfíbios e répteis). A análise dos resultados revelou diferentes padrões de distribuição dessa enzima nas diversas regiões cerebrais. Todos os animais apresentaram imunoreatividade no SNC, no entanto, diferentes intensidades de reação foram observadas. A EP 24.15 concentrava-se principalmente no núcleo dos neurônios, onde algumas células, principalmente as maiores apresentam marcadas tanto no núcleo quanto no citoplasma. Já que vem sendo preservada no decorrer de toda escala filogenética e sua distribuição no SNC possui semelhanças entre os diferentes animais, os resultados obtidos sugerem, portanto que a EP 24.15 é uma enzima fundamental para os processos fisiológicos dos animais.
Palavras-chaves: Endopeptidase 24.15, Imunohistoquímica, Metabolismo de neuropeptídeos.

INTRODUÇÃO

A endopeptidase 24.15, também conhecida como timet oligopeptidase (E.C. 3.4.24.15; EP 24.15) é uma metaloendopeptidase exibindo o motivo característico de ligação com zinco HE*xx*H pertencente à família M3 de metalopeptidases (RAWLINGS e BARRETT, 1995).

A EP 24.15 é de distribuição ubíqua em mamíferos, sendo os maiores níveis de atividade enzimática encontrados nos testículos, cérebro e hipófise, e os menores são encontrados no pulmão, rim e baço (CHU e ORLOWSKI, 1985).

A EP 24.15 está localizada no pericário do neurônio, mas está concentrada no núcleo (MASSARELLI, 1999). A análise quantitativa revelou que cerca de 70 % desta enzima encontra-se no núcleo (FONTENELE-NETO et al., 2001).

A função precisa da EP 24.15 ainda não é conhecida, no entanto vem sendo implicada no metabolismo de uma série de neuropeptídeos e, como conseqüência, envolvida em vários processos fisiológicos. Dentre esses temos a percepção de dor, a homeostase cardiovascular e renal, a reprodução e, mais recentemente vem também sendo atribuído um possível papel da EP 24.15 na apresentação de antígenos via MHC de classe I (revisto por SHRIMPTON et al., 2002).

A pesquisa em bancos de dados (genebank) revelou que o RNAm da EP24.15 pode ser encontrado desde bactérias até vertebrados, portanto essa enzima vem sendo preservada ao longo da evolução de modo que se especula que esta deva estar ligada a processos vitais na biologia da célula. A análise da distribuição da EP 24.15 no cérebro de vertebrados pode revelar uma função comum entre as diferentes classes do filo cordata. Para obter maiores dados sobre os possíveis papéis da EP 24.15 no cérebro, propomos uma análise filogenética da expressão dessa enzima, e para tanto estudaremos os peixes (tilápia, *Tilapia rendalli)*, os anfíbios (sapo-cururu, *Bufo marinus)* e os répteis (calango; lagartixa-preta, *Tropidurus torquatus).*

MATERIAIS & MÉTODOS

Foram utilizados cinco animais de cada espécie, (tilápia, *Tilapia rendalli*; sapo-cururu, *Bufo marinus;* calango; lagartixa-preta, *Tropidurus torquatus).* Os animais foram coletados do campus da UFERSA, Mossoró-RN. Todos os procedimentos foram realizados de acordo com os princípios éticos na experimentação animal.

Os animais foram anestesiados e em seguida foram sacrificados. O cérebro foi então dissecado 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. O cérebro foi desidratado através de banhos em uma série crescente de etanol. Sendo então diafanizados em xilol, impregnados e incluídos em parafina.

Os blocos de parafina foram cortados em um micrótomo (20 μm de espessura) de modo a obter cortes seriados coronais e sagitais do cérebro. Os cortes foram distendidos e colocados em lâminas de vidro cobertas com albumina de Meyer, para em seguida serem submetidos a uma reação de imunohistoquímica para EP 24.15 segundo FONTENELE-NETO (2001). A análise e documentação do material foi realizadas em um microscópio de luz (Olympus CX31) dotado de câmera fotográfica.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Esse é o primeiro estudo filogenético sobre a expressão a EP 24.15 no sistema nervoso central. Assim como em mamíferos a EP 24.15 está localizada em neurônios e células da glia. Diferentes intensidades de reação foram encontradas ao longo do SNC, a distribuição subcelular seguia um padrão semelhante nos diversos animais estudados, i.e. localização nuclear e citoplasmática.

No SNC de vertebrados (peixes, anfíbios e répteis) a EP 24.15 foi encontrada principalmente em neurônios, a marcação em células da glia foi fraca quando comparada a aquela observada em outras espécies como ratos (MASSARELLI, 1999; FONTENELE-NETO, 2001).

Nos neurônios dos vertebrados estudados, a marcação para EP 24.15 foi observada no compartimento nuclear, algo semelhante foi também observado em ratos (MASSARELLI, 1999;

FONTENELE-NETO, 2001) o que reforça a idéia de que esta desempenhe um papel importante no metabolismo de peptídeos intra-nucleares (FONTENELE-NETO, 2001).

A imunoreatividade da EP 24.15 nos diversos animais estudados está principalmente concentrada no núcleo dos neurônios. No entanto em alguns tipos celulares, essa imunomarcação pode ser observada tanto no núcleo como no citoplasma. Esse padrão de marcação nuclear/citoplasmática está relacionado com a o tamanho dos neurônios, nas células de Purkinje e nas células gigantocelulares da formação reticular isto fica evidente.

Essa reação nuclear/citoplasmática já foi antes observada em SNC de ratos, onde os animais estudados também apresentaram esse mesmo tipo de imunoreação. Diferenças foram notadas na expressão da EP 24.15 nos compartimentos celulares, nesse tipo de imunomarcação, onde a reação nuclear geralmente era mais intensa que a citoplasmática, podendo muitas vezes ser confundida. Dados evidenciam essa situação, onde quanto mais intensa for à marcação nuclear, menor será a marcação citoplasmática (FONTENELE-NETO et al. 2001).

O fato da EP 24.15 está distribuída em diversas regiões do SNC de vertebrados de forma não homogênia, deve estar relacionado com o papel funcional dessa enzima, que ainda não é conhecido. Em todos os vertebrados, o sistema nervoso tem uma origem embrionária semelhante e é sempre único e dorsal ao tubo digestivo. As funções do encéfalo são universais entre os vertebrados, onde as principais mudanças na evolução do encéfalo foram à expansão do cérebro e do córtex cerebral, no entanto as funções das diferentes regiões encefálicas mantiveram-se intactas por toda escala filogenética. (STORER et al. 1986). Tais informações suportam a hipótese da EP 24.15 ser uma enzima que possui funções fundamentais no metabolismo celular, uma vez que foi preservada ao longo da evolução com padrões de distribuição semelhantes ao observado em mamíferos.

Como já foi antes dito, a função precisa da EP 24.15 ainda não é conhecida, no entanto vem sendo implicada no metabolismo de uma serie de neuropeptídeos, dessa forma, relacionada com os processos fisiológicos celulares. Dentre esses temos a percepção de dor, a homeostase cardiovascular e renal, a reprodução e, mais recentemente vem sendo também atribuído um possível papel da EP 24.15 na apresentação de antígenos via MHC de classe I (revisto por SHRIMPTON et al. 2002). As regiões encefálicas que expressaram a EP 24.15 se relacionam com as possíveis funções fisiológicas dessa enzima. Todos os animais analisados apresentaram um padrão de distribuição semelhante, o que sugere uma conservação da função biológica da EP 24.15.

O presente trabalho é, portanto, o primeiro a enfocar a distribuição da EP 24.15 no SNC de vertebrados de diferentes classes do filo cordata. Os resultados apresentados sugerem que a EP 24.15 desempenhe um papel fundamental no metabolismo celular, já que sua distribuição celular vem mantendo-se semelhante no decorrer da escala filogenética.

CONCLUSÃO

O presente trabalho revelou que a endopeptidase 24.15 possui uma distribuição celular semelhante entre os animais estudados. A endopeptidase 24.15 mantém um padrão de distribuição celular ao longo da escala evolutiva, sendo encontrada nas mesmas regiões que em mamíferos. A sua preservação sugere que esta desempenhe funções importantes na manutenção celular.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CHU, T. G. e ORLOWSKI, M. Soluble metallopeptidase from rat brain: action on enkephalin-containing peptides and other bioactive peptides. **Endocrinology**, v.116, n.4, Apr, p.1418-25. 1985.

FONTENELE-NETO, J. D.; MASSARELLI, E. E.; GARRIDO, P. A. G.,; BEAUDET, A.; e FERRO, E. S. Comparative Fine Structural Distribution of Endopeptidase 24.15 (EC 3.4.24.15) and 24.16 (EC 3.4.24.16) in Rat Brain. **The Journal of Comparative Neurology**, Jul 20 2001.

MASSARELLI, E. E.; CASATTI, C. A.; KATO, A.; CAMARGO, A. C.; BAUER, J. A.; GLUCKSMAN, M. J.; ROBERTS, J. L.; HIROSE, S. e FERRO, E. S.. Differential subcellular distribution of neurolysin (EC 3.4.24.16) and thimet oligopeptidase (EC 3.4.24.15) in the rat brain. **Brain Res**, v.851, n.1-2, Dec 18, p.261-5. 1999.

RAWLINGS, N. D. e BARRETT, A. J. Evolutionary families of metallopeptidases. **Methods Enzymol**, v.248, p.183-228. 1995.

SHRIMPTON, C. N.; SMITH, A. I. e LEW, R. A. Soluble metalloendopeptidases and neuroendocrine signaling. **Endocr Rev**, v.23, n.5, Oct, p.647-64. 2002.

STORER, T. I.; USINGER. R. L.; STEBBINS R. C. E NYBAKKEN, J. W.. **Zoologia Geral**. Editora nacional, 1986, v.8.

TISLJAR, U. E BARRETT, A. J. A distinct thimet peptidase from rat liver mitochondria. **FEBS Lett**, v.264, n.1, May 7, p84-6. 1990.

TABELA 1: Intensidade da Imunoreatividade da EP 24.15 em Diversas Regiões Cerebrais

	Tilapia rendalli	***Bufo marinus***	***Tropidurus torquatus***
Tronco encefálico	**++**	**+++**	**++**
C. gigantocelulares	**++**	**+++**	**+++**
Cerebelo	**++**	**++**	**+**
Camada molecular	**++**	**+++**	**ND**
Camada granulosa	**+**	**+**	**ND**
Células de Purkinje	**++**	**+++**	**++**
Mesencéfalo	**+++**	**+++**	**+**
Tecto óptico	**+++**	**+++**	**+**
Torus semicirculares	**++**	**++**	**ND**
Diencéfalo	**++**	**+++**	**ND**
Epitálamo	**ND**	**+++**	**ND**
Tálamo	**++**	**++**	**ND**
Hipotálamo	**++**	**++**	**ND**
Infundíbulo	**ND**	**+++**	**ND**
Telencéfalo	**++**	**+++**	**++**
Septum	**ND**	**+++**	**ND**
Hipocampo	**ND**	**+++**	**ND**
Striatum	**ND**	**++**	**ND**
Bulbo olfatório	**++**	**+++**	**ND**
Córtex telencefálico	**+++**	**+++**	**ND**

ND resultado não indentificado
+ imunoreação baixa;
++ imunoreação moderada;
+++ imunoreação alta

FIGURA 1

Bufo marinus

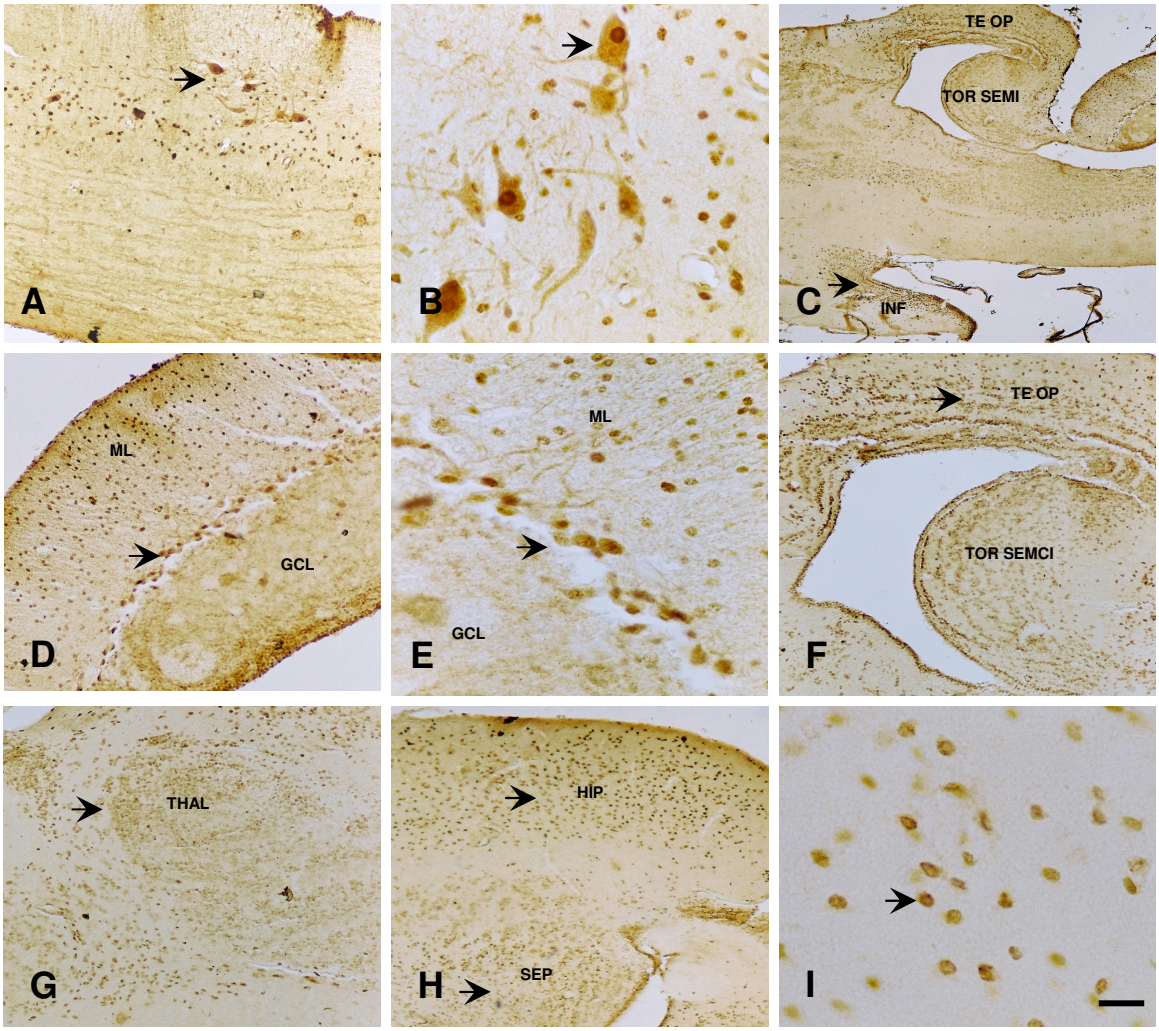


Figura 1: **(A)** tronco encefálico mostrando intensa reação por toda sua extensão, destaque (seta) para as células gigantocelulares da formação reticular (1cm = 80µm); **(B)** células gigantocelulares da formação reticular, notar (seta) imunoreação nuclear e citoplasmática, onde a nuclear é bem mais intensa (1cm = 20µm); **(C)** diversas regiões encefálica marcadas intensamente, teto óptico (TE OP), torus semicirculares (TOR SEMCI), infundíbulo (INF) (1cm = 200µm); **(D)** cerebelo apresentando marcação nas suas diversas camadas, camada molecular (ML) bem marcada, (seta) células de Purkinje e a camada granulosa (GCL) se apresenta pouco marcada (1cm = 80µm); **(E)** maior aumento do cerebelo, mostrando as diversas camadas marcadas e destaque (seta) para as células de Purkinje que apresenta marcação nuclear e citoplasmática (1cm = 20µm); **(F)** teto óptico (TE OP) bem marcado assim como a região de torus semicirculares (TOR SEMCI) (1cm = 80µm); **(G)** região de diencéfalo muito imunoreativa, notar (seta) uma intensa imunoreação no tálamo (THAL) (1cm = 80µm); **(H)** região de telencéfalo muito reativa, destaque (setas) para o hipocampo (HIP) e septum (SEP) (1cm = 80µm); **(I)** neurônios do hipocampo, notar a marcação predominantemente nuclear, conde alguns neurônios apresentam uma leve marcação nuclear/citoplasmática (seta) (1cm = 20µm).

EXPRESSÃO DA E.C.3.4.24.15 NA HIPÓFISE DE VERTEBRADOS

GISLAYNE CHRISTIANNE XAVIER PEIXOTO
Aluna do curso de Medicina Veterinária, bolsista CNPq/PICI, Departamento de Ciências Animais – Laboratório de Histologia e Embriologia, CEP 59625-900, Mossoró-RN
gislayne_medvet@yahoo.com.br

DIOGO MANUEL LOPES DE PAIVA CAVALCANTI
Aluno do curso de Medicina Veterinária, bolsista CNPq/PIBIC, Departamento de Ciências Animais – Laboratório de Histologia e Embriologia, CEP 59625-900, Mossoró-RN
diogo-manuel@hotmail.com

JOSÉ DOMINGUES FONTENELE-NETO
Prof. Adjunto, UFERSA, Departamento de ciências animais – Laboratório de Histologia e Embriologia, CEP 59620-900, Mossoró-RN
fontenele-neto@ufersa.edu.br

RESUMO - A EC 3.4.24.15 (endopeptidase 24.15, EP 24.15) é uma metalopeptidase envolvida no metabolismo de neuropeptídeos. Para obter informações sobre a distribuição dessa enzima na hipófise de aves e mamíferos, utilizou-se a técnica de imunohistoquímica para microscopia de luz. Ambos os animais, apresentaram imunoreatividade, no entanto diferentes intensidades de reação foram observadas. As células hipofisárias apresentaram uma intensa imunoreação a EP 24.15. Esta se concentrava no citoplasma, a reação nuclear apresentou-se fraca. A identificação da EP 24.15 no citoplasma sugere participação no metabolismo de hormônios fundamentais ao organismo.

Palavras Chave: endopeptidase 24.15, imunohistoquímica, metabolismo de neuropeptídeos.

INTRODUÇÃO

A endopeptidase 24.15 (E.C.3.4.24.15, EP 24.15), também denominada timet oligopeptidase é uma metaloendopeptidase exibindo o motivo característico de ligação com zinco HExxH pertencente à família M3 de metalopeptidases (RAWLINGS e BARRETT,1995). A EP 24.15 é de distribuição ubíqua em mamíferos, sendo os maiores níveis de atividade enzimática encontrada no testículo, cérebro e hipófise, e os

menores níveis são encontrados no pulmão, fígado, rim e baço. (CHU e ORLOWSKI, 1985).

Desde que a EP 24.15 foi isolada, por ORLOWSKI *et al* (1983), acredita-se que ela participe do metabolismo e/ou processamento de uma série de neuropeptídeos. Contudo, a precisa função da EP 24.15 ainda não é conhecida, embora também apresente envolvimento em vários processos fisiológicos. Dentre esses, temos a percepção da dor, a homeostase cardiovascular e renal, a reprodução e, mais recentemente vem também sendo atribuída um possível papel da EP 24.15 na apresentação de antígenos via MHC de classe 1 (revista por SHRIMPTON *et al* ., 2002). No núcleo dos neurônios acredita-se que participe no processo final da degradação de fatores de transcrição após proteosoma (FONTENELE-NETO *et al.,*2001).

O presente trabalho então possui como objetivo analisar a expressão da endopeptidase 24.15 na hipófise de aves e mamíferos, utilizando-se a técnica de imunohistoquímica para microscopia de luz.

MATERIAL E MÉTODOS

Fora utilizados ratos (*Rattus norvegicus*) adultos e galinhas (*Gallus. gallus*) adultas. Os ratos foram obtidos no biotério do Departamento de Ciência Animal e as aves de criatórios comerciais. Os animais foram anestesiados, em seguida foram fixados por perfusão com uma solução fixadora contendo formol 10% em tampão fosfato de sódio 0,1 M pH 7,4. A hipófise foi então dissecada e em seguida desidratada em uma série crescente de etanol. Diafanizadas em xilol, impregnadas e incluídas em parafina.

Cortes transversais (8 μm) foram obtidos em micrótomo rotatório, e colocados em lâminas de vidro cobertas com albumina de Meyer.

Para detecção através de imunohistoquímica da EP 24.15 foi utilizado protocolo descrito por FONTENELE-NETO *et al*., (2001). As lâminas foram montadas cobertas com lamínulas, utilizando-se Bálsamo do Canadá sendo posteriormente analisadas em um fotomicroscópio (Olympus CX31).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O presente estudo fornece a primeira análise sobre distribuição da endopeptidase 24.15 na hipófise de aves e mamíferos. Os resultados demonstraram que a EP 24.15 está presente tanto na adenohipófise quanto na neurohipófise (figura 1A). Na neurohipófise a EP 24.15 apresentou-se associada aos pituícitos e aos prolongamentos dos neurônios hipotalâmicos na adenohipófise a EP 24.15 era encontrada nos cordões celulares.

A imunoreatividade para EP 24.15 foi mais intensa na pars distalis, que é considerada a maior porção da adenohipófise em mamíferos (JUNQUEIRA e CARNEIRO, 2004). Células apresentaram uma intensa marcação citoplasmática. Esse padrão de distribuição é diferente do encontrado no SNC, que é principalmente nuclear (HEALY e ORLOWSKI, 1991; FONTENELE-NETO *et al*., 2001). Na região postero-lateral da *pars distalis* a imunoreatividade foi mais intensa, é nesta porção que freqüentemente encontramos as células gonadotróficas (figura 1A) (ROSS e ROWRELL, 1993), as quais são responsáveis pela síntese de hormônios importantes para o controle das funções sexuais (GUYTON, 1997). A EP 24.15 é capaz de degradar o GnRH, bem como o hormônio luteinizante (PEROTTI et al., 1991; LEW et al., 1997; WU et al., 1997; SMITH et al., 2000), reforçando assim a idéia da participação da EP

24.15 na regulação trófica. É interessante notar que os maiores níveis de atividade enzimática foram encontrados nos testículos, cérebro e hipófise. (CHU E ORLOWSKI, 1985).

A neurohipófise de rato apresentou imunoreatividade para a EP 24.15 nos pituícitios e nos corpúsculos de Herring (figura 1B). Acredita-se que pituícitos sejam derivados de neuroglia e dêem suporte a neurohipófise, no SNC a EP 24.15 também foi observada nas células da glia (FONTENELE-NETO et al., 2001), no entanto sua função nesse tipo celular ainda não foi estudada. Os corpúsculos de Herring representam vesículas dilatadas contento hormônios derivados dos núcleos hipotalâmicos supra-óptico e paraventricular (JUNQEIRA e CARNEIRO, 2004). É possível especular que a EP 24.15 tenha sido transportada para os corpúsculos de Herring através do fluxo axoplasmático como sugeriram FONTENELE-NETO (2001) e SHEA e FLANAGAN (2001). Estudos posteriores são necessários para revelar se há localização *in vivo* da EP 24.15 na via secretória. GARRIDO et al., 1999 estudando células ATt20, derivadas de tumor hipofisário, co-localizou EP 24.15 com sintaxina-6 sugerindo uma associação com a região trans-Golgi.

A localização da EP 24.15 na hipófise e em especial nos corpúsculos de Herring sugere que esta possa influenciar na regulação de vários órgãos através do metabolismo de peptídeos sinalizadores.

CONCLUSÕES

A distribuição da EP 24.15 na hipófise de aves e mamíferos exibe um padrão de distribuição semelhante. A enzima concentra-se no citoplasma das células, tanto da adeno quanto da neurohipófise. Os resultados sugerem que EP 24.15 tenha uma participação no metabolismo de neuropeptídeos sinalizadores na hipófise.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CHU, T. G. e ORLOWSKI, M. Soluble metalloendopeptidase from rat brain: action on enkephalin-containing peptides and other bioactive peptides, **Endocrinology,** v.116, n.4, Apr, p.1418-25. 1985.

FONTENELE-NETO, J. D.; MASSARELLI, E. E.; GARRIDO, P. A. G.,; BEAUDET, A.; e FERRO, E. S. **Comparative Fine Structural Distribution of Endopeptidase 24.15 (EC3.4.24.15) and 24.16 (EC3.4.24.16) in Rat Brain**, Jul 20 2001.

GARRIDO, P. A.; VANDENBULCKE, F.; RAMJAUN, A. R.; VINCENT, B.; CHECLER, F.; FERRO, E. e BEAUDET, A. Confocal microscopy reveals thimet oligopeptidase (EC 3.4.24.15) and neurolysin (EC 3.4.24.16) in the classical secretory pathway. **DNA Cell Biol,** v.18, n.4, Apr, p.323-31. 1999.

GUYTON, A. C.; HALL, J. E. **Tratado de Fisiologia Médica.** 9 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1997.

JUNQUEIRA, L. C.; CARNEIRO, J. **Histologia Básica.** 10 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 397p. 2004.

MASSARELLI, E. E.; CASATTI, C. A.; KATO, A.; CAMARGO, A. C.; BAUER, J. A..; GLUCKSMAN, M. J.; ROBERTS, J. L.; HIROSE, S. e FERRO, E.. S. Differential subcellular distribuition of neurolysin (EC 3.4.24.16) and thimet oligopeptidase (E.C.3.4.24.15) in the rat brain. **Brain Res.**v. 851,n.1-2, Dec 18, p.261-5. 1999.

ORLOWSKI, M; MICHAUD, C. e CHU, T. G. A soluble metalloendopeptidasefrom rat brain. Purification of the enzyme and determination of specificity with synthetic and natural peptides. **Eur J Biochem.** V.135, n.1, Sep 1, p. 81-8. 1983.

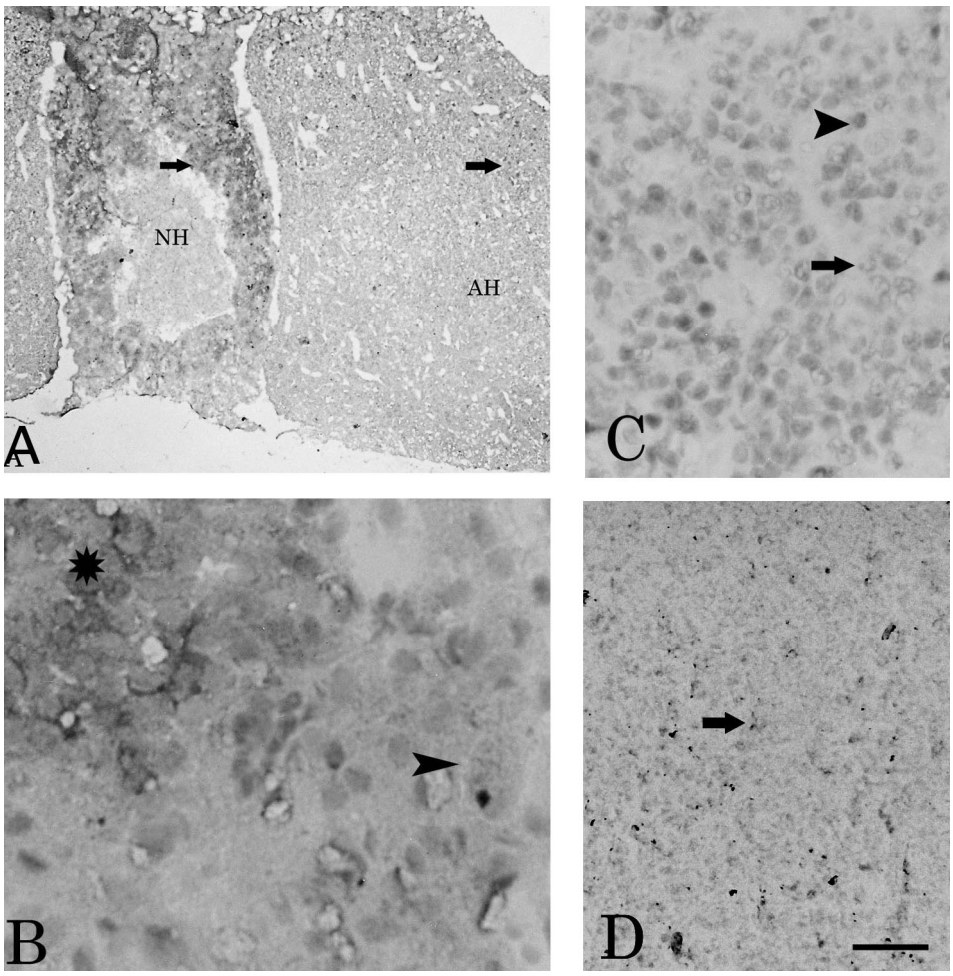
RAWLINGS, N. D. e BARRETT, A. J. Evolutionary families of metallopeptidases. **Methods Enzymol**, v.248, p.183-228. 1995.

ROSS, M. H.; ROWRELL, L. J. **Histologia :** texto e atlas**.** São Paulo: Panamericana, 1993. p564-570.

SHEA, T. B. e FLANAGAN, L. A. Kinesin, dynein and neurofilament transport. **Trends Neurosci,** v.24, n.11, Nov, p.644-8. 2001.

SHRIMPTON, C. N.; GLUCKSMAN, M. J.; LEW, R. A.; TULLAI, J. W.; MARGULIES, E. H.; ROBERTS, J. L. e SMITH, A. I. Thiol activation of endopeptidase EC 3.4.24.15. A novel mechanism for the regulation of catalytic activity. **J Biol Chem,** v.272, n.28, Jul 11, p.17395-9. 1997.

FIGURA 1



A figura ilustra o padrão de reação imunohistoquímico da EP24.15 na hipófise de ratos e aves. Em A pequeno aumento no qual se evidencia a distribuição da EP24.15 na hipófise. Note que a região periférica da neurohipófise é fortemente marcada (seta) enquanto que sua região central é quase que desprovida de reação (NH). A adenohipófise (AH) apresenta uma marcação difusa na qual grupos de células apresentam-se marcados. Em B um maior aumento da neurohipófise na qual observamos uma marcação celular predominantemente citoplasmática (*), algumas vezes é possível identificar corpúsculos de Herring exibindo uma marcação de moderada intensidade. Em C observamos a adenohipófise note que diferente da neurohipófise a marcação é tanto citoplasmática (seta) quanto nuclear (cabeça-de-seta). Em D a distribuição da imunoreatividade para EP 24.15 na adenohipófise da ave. Note que a marcação é preferencialmente citoplasmática (seta).Barra de escala em A= 200 µm; B= 20 µm; C=80 µm.

As glândulas adrenais de emas *Rhea americana* Linnaeus, 1758

Ricardo Bruno Pereira Machado
Aluno do curso de Medicina Veterinária, Bolsista do PICI, UFERSA, 59633-610 Mossoró-RN, e-mail: ricardoesam@hotmail.com

Moacir Franco de Oliveira
Prof. Adjunto, UFERSA, Caixa Postal137, 59600-970 Mossoró-RN, e-mail: moacir@ufersa.edu.br

José Fernando Gomes de Albuquerque
Prof. Adjunto, UFERSA, Caixa Postal137, 59600-970 Mossoró-RN,Fernando@ufersa.Edu.br

Carlos Eduardo Bezerra de Moura
Prof. Assisstente, UFRN, Natal-RN, e-mail: mouraeduard@cb.ufrn.br

RESUMO

Caracterizou-se macro e microscopicamente glândulas adrenais de emas. As glândulas apresentaram formato fusiforme, e um padrão de vascularização variável, podendo apresentar-se irrigada pela artéria renal, aorta abdominal, e artéria abdominal, lombar e mesentérica. Microscopicamente, as supra-renais mostraram-se revestidas por uma cápsula, a camada cortical e a camada medular. Com organização celular e vascular distintas.

Palavras chaves: adrenais, vascularização, supra-renais, emas

INTRODUÇÃO

A ema (*Rhea americana*) é uma ave que não voa, pertencente ao grupo das ratitas. É a maior e mais pesada ave brasileira (DE CICCO, 2001) e uma das mais primitivas da América do Sul.

No Brasil a ema é considerada uma ave silvestre, controlada pelo IBAMA, que proíbe sua exploração e esta classificada na lista do CITES (Comitê Internacional de Tráfico de Espécies Ameaçadas de Extinção), como animal de baixo risco de extinção (IBAMA, 2003). A condição

de extinção resultou de atividades como a caça e/ou substituição da vegetação nativa para cultura e partos (GIANNONI, 1996). Dani (1993) relatou que essa espécie já se encontra localmente extinta em muitas áreas, devido à intensa destruição dos ambientes naturais e a perturbação humana.

A ema é onívora, alimentando-se de vegetais a pequenos animais como lagartos, rãs e insetos, além de pequenas cobras. Tem preferência por gramíneas e leguminosas rasteiras. Assim, esses animais contribuem para o controle de pragas das pastagens e plantações (MELLO, 1987; SICK, 1985), sendo, portanto, responsável pela manutenção do equilíbrio do sistema ecológico.

No Brasil ainda não existem criatórios de emas de grande porte, para produção de carne, couro e penas. Porém, a exploração comercial desta espécie de ratita constitui uma atividade viável devido a grande variedade de subprodutos gerados tais como carne, óleo, couro, ovo, penas, fígado e extrato de proteína (GIANNONI, 1996; MELLO, 1987). Em países como os Estados Unidos, o rebanho comercial passa dos cem mil exemplares, e faz parte de um negócio de milhões de dólares, que cresce rapidamente, enquanto a demanda pelos produtos do animal também aumenta na Europa e Japão.

No entanto, para a manutenção e possibilidade de comercialização da espécie é necessário o conhecimento da sua biologia, criando subsídio para a resolução de problemas de ordem reprodutiva e alimentar (CARRER e KOLNEFELD, 1999).

Na literatura não são freqüentes descrições sobre a irrigação das glândulas adrenais em aves, motivo que levou ao desenvolvimento deste trabalho.

A maioria dos trabalhos sobre as adrenais tem sido desenvolvido em mamíferos. De acordo Dyce; Sack, Wensing (1990), Nickel, Schummer, Seiferle (1981), Schwarze, Schroder (1972), as adrenais têm apresentado diferentes padrões de vascularização, sobretudo quanto à disposição das artérias que as irrigam, podendo ser irrigadas pelas renais direita e esquerda, aorta descendente abdominal, frênica caudal e lombares.

MATERIAL E MÉTODO

Para realização do experimento foram utilizados 10 emas não sexadas jovens com idade entre 2 e 5 meses de idade, pertencentes ao Centro de Multiplicação de Animais Silvestres da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró – RN, registrado junto ao IBAMA sob o número 12.492-0004 .

Figura 01 – Espécie estuda. *Rhea americana americana* Linnaeus, 1758

Os animais eram colocados em decúbito dorsal, incisados no sentido crânio-caudal a partir da linha mediana de forma a expor as vísceras abdominais e evidenciar o vaso aórtico e veia cava.

Posteriormente, na altura dos rins canulava-se artéria aórtica e veia cava, e em seguida injetava-se solução aquosa de Neoprene Látex 650 corado com pigmento vermelho no sistema arterial e coloração variada no sistema venoso, de forma a definir o sistema de vasos que irrigam ou drenam as supra-renais.

Após a injeção do Neoprene as peças eram fixadas em solução aquosa de formol a 10% durante um período mínimo de 48 horas, para em seguida serem dissecadas. Finalizada a dissecação, as peças eram mantidas em solução aquosa de formol a 10% para conservação.

Para análise histológica fragmentos das glândulas erram coletados com cerca de 0,5 a 1 cm e fixados em de solução paraformoldeído a 4% tamponado com fosfato de sódio 0,1M, pH 7,4 a 4o C, deixados no fixador por um período de 72 h, sendo em seguida preservadas em álcool a 70%, sendo previamente lavada para retira o excesso de fixador.

Para obtenção das lâminas, o material foi processado segundo a seguinte ordem: a) desidratação: com esta finalidade o material previamente fixado era colocado em álcool 95% por uma hora e em seguida em álcool absoluto realizando-se três trocas com intervalo de uma hora, de modo a garantir total desidratação do material; b) diafanização: nesta etapa o material era imerso em dois xilóis durante uma hora e meia, em cada um, assegurando completa diafanização e total retirada do álcool; c) paraplastização: os fragmentos eram colocados em dois paraplast a 60^0C, permanecendo "over night", no primeiro, e por uma hora e meia, no segundo, para total retirada do xilol. Em seguida procedia-se o emblocamento do material.

Obtidos os blocos, procedia-se então a microtomia, fazendo-se cortes de 5 a 7μ de espessura, que eram levados à esfufa a 55^0C. Posteriormente, eram desparaplastizados em dois banhos de xilol por dez minutos, reidratados em álcool 100%, 95%, 70% e em água corrente, durante três minutos em cada reagente até garantir total hidratação.

Finalmente, as lâminas eram submetidas à coloração por hematoxilina-eosina (HE).

A metodologia desenvolvida em laboratório foi baseada em métodos descritos por Behmer; Tolosa e Freitas Neto (1976) e Berçak, Paulete (1976).

As estruturas identificadas foram denominadas com base na Nômina Anatômica Veterinária (1992) e Nômina Histológica Veterinária (1994) e os resultados obtidos comparados com a literatura consultada.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Caracterização morfológica das adrenais

As dissecações e análise macroscópica das glândulas em *in situ* permitiram defini-las como estruturas de formato fusiforme, sendo que a direita relativamente menor e menos espessa que a esquerda.

Topograficamente a adrenal esquerda relacionava-se latero-cranialmente ao rim esquerdo e lateralmente com a veia cava. Já a direta mantinha uma relação latero-cranial com o rim direito e localizava-se mais caudalmente que a sua colateral.

Caracterização vascular das adrenais

As glândulas adrenais das aves evolutivamente aparecem como duas estruturas de forma consideravelmente distintas. A esquerda possuía macroscopicamente a porção caudal relativamente achatada e um pouco alongada, enquanto a porção cranial mostrava um formato ligeiramente triangular e sempre apresentava-se como uma estrutura consideravelmente maior que glândula direita, que mostrava-se de forma achatada, triangular e sempre apresentar diferenciação entre a porção caudal e cranial.

Ao procederem-se as dissecações, verificou-se que a rede arterial que irrigavam as glândulas adrenais de emas podiam apresentar diferentes origens. Ora era irrigada por artérias originadas da artéria renal, ora por ramos provenientes da aorta abdominal ou podendo receber vasos tanto da aorta como da artéria renal, e ainda das artérias lombares e das mesentéricas.

Quanto à drenagem as glândulas emitiam vasos venosos que podiam desembocar tanto na cava quanto na mesentérica.

Tabela 01 – Vascularização das glândulas adrenais de emas.

Adrenal		
Vascularização	Esquerda %	Direita %
Art. Renal	60	60
Art. Abdominal	20	10
Art. Mesentérica e lombar	20	30
Veia Cava	90	100
Veia Renal	10	00

Ao descrever a morfologia das adrenais de galinhas da linhagem NPK Amaral et al (2004), também encontram um padrão variável de irrigação das adrenais.

A escassez de literatura abordando a morfologia das adrenais de aves dificultou uma discussão mais elaborada sobre o assunto, em aves. Contudo, em toda literatura consultada, com estudo das adrenais, em mamíferos, verificou-se que existe um padrão variável para a vascularização das adrenais.

Em nenhum dos casos analisados na literatura observou-se relatos sobre a drenagem destas glândulas. Fato que gostaríamos de ressaltar, uma vez que as artérias ao irrigarem as mesmas ao longo de suas camadas capilarizam-se, e ao nível da região medular confluem para formar a veia adrenal.

Microscopia das adrenais

Histologicamente observou-se que as adrenais uma cápsula contendo vasos arteriais, uma região cortical formada por cordões tortuosos de células no meio das quais observam-se vãos de diferente calibre e uma região medular muito capilarizada.

CONCLUSÕES

- Os estudos com as adrenais de emas indicam que do mesmo modo do que ocorre em mamíferos, estas podem ser irrigadas por artérias de diferentes origens.

- O padrão mais comum de irrigação é aquele proveniente da artéria aorta e da artéria renal.

- Considerando-se que o presente trabalho trata-se de vascularização, acredita-se que um maior número de indivíduos deva ser estudado para melhor estabelecer um padrão.

- Nos animais estudados observa-se que os vasos que drenam as adrenais penetram na sua grande maioria na veia cava, sendo que apenas em um caso observou-se que um ramo venoso penetrava veia renal.

- As observações permitem afirmar que as supra-renais recebem várias artérias que se inserem em locais diferentes de seu parênquima.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMARAL, V. C. do; SANTANA, M. I.; BOMBONATO, P. P.; CARNEIRO SILVA, F. O.; BENEDICTO, H. G. vVascularização das glândulas adrenais em galinhas da linhagem NPK (*Gallus gallus domesticus*). **Brazilan Journal of Veterinary Research and Animal Science**. v. 41, p. 361-367, 2004.

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.

CARRER, C. C.; KOLNEFELD, M. E. **CRIAÇÃO DE AVESTRUZES NO BRASIL.** RIO CLARO: EDITORA ULTRA COPY, 1999. 304 P.

DANI, S. **A ema (*Rea americana)* biologia, manejo e conservação.** Coleção manejo da vida sisvestre. N° 1, 1993., 136 p.

DE CICCO, L. H. S. **Saúde Animal Ema. Ela é criada pelo Pai.** Disponível em <http:www.saudeanimal.com.br(extinto25/html>. Acesso em: 31jan.2001.

DYCE, K.M.; SACK, W.; WENSING, C.J.D. **Tratado de anatomia veterinária**. 2. Ed. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, 1997.p.128-188.

EDDY, T.A. Foods and feeding patterns of collared peccary in southern Arizona. **Journal of wildlife Managment**, v.25, n.3, 1961.

GIANNONI, M. L. Emas e avestruzes – **Uma alternativa para o produtor rural**. Jaboticabal: FUNEP, 1996, 49 p.

IBAMA. **Lista das espécies da fauna brasileira ameaçada de extinção,** 2003. Disponível em <http://www.ibama.gov.br>. Acesso em: 04 set 2003.

INTERNATIONAL COMMITTEE ON VETERINARY GROSS ANATOMICAL NOMENCLATURE. **Nomina Anatômica Veterinária**, 4 ed. Ithaca: Word Association on Veterinary Anatomists, 1994. (Together with Nomina Histologica , 2 ed., 1992 and Nomina Embryologica Veterinary, 1992).

MELLO, N. H. **A vida do bicho – Ema.** Globo Rural, n° 5 p. 56-60, 1987.

NICKEL, R.; SCHUMMER, A. SEIFERLE, E. **The anatomy of the domestic animals**. Berlim, Paul Parey, v. 3, p. 175-176, 1981

SCHWARZE, E.; SCHRODER, L. **Compendio de anatomia veterinária**. Zaragoza, Acribia, v.3, p. 72, 1972.

SICK. H. **Ornitopatologia brasileira**. Brasília: [s.n.], 1985. v.1, 482p.

AS GLÂNDULAS ADRENAIS DE CATETOS *TAYASSU TAJACU* LINNAEUS, 1758

Carlos Henrique Galvão Dantas
Aluno do curso de Medicina Veterinária, Bolsista do CNPq/PIBIC, UFERSA, 59600-970 Mossoró-RN, e-mail: chenriquevet@yahoo.com.br

Moacir Franco de Oliveira
Prof. Orientador, Adjunto, UFERSA, Caixa Postal137, 59600-970 Mossoró-RN, e-mail: moacir@ufersa.edu.br

José Fernando Gomes de Albuquerque
Prof. Adjunto, UFERSA, Caixa Postal137, 59600-970 Mossoró-RN, e-mail: fernando@ufersa.edu.br

Carlos Eduardo Bezerra de Moura
Prof. Assistente, UFRN, Natal-RN, e-mail: mouraeduard@cb.ufrn.br

RESUMO

Neste estudo caracterizou-se as adrenais de catetos segundo sua morfologia. As glândulas apresentaram formato fusiforme, padrão de irrigação variável, podendo apresentar-se irrigada pela artéria renal, aorta abdominal, e artéria abdominal e renal ao mesmo tempo. Microscopicamente, as supra-renais mostraram-se revestidas por uma cápsula, a camada cortical e a camada medular. Distintas pela organização celular e vascular.

Palavras chave: Supra-renais, catetos, irrigação, drenagem

INTRODUÇÃO

Os catetos (*Tayassu tajacu*) pertencem à família Tayassuidae, à Sub-ordem Suiforme e à Ordem Artiodáctila. São conhecidos popularmente como porcos-do-mato e distribuem-se desde o sul dos Estados Unidos até o sul da Argentina.

As espécies deste gênero possuem uma glândula no dorso, localizada a aproximadamente 20 centímetros cranialmente à base da cauda que secretam uma substância almiscarada que confere o odor característico aos mesmos, principalmente quando se encontram em situações hostis, mas também podem utilizá-la para demarcar território, identificar animais do próprio grupo, ou no caso das mães para marcar seus filhotes (EPLING, 1956; GRASSE, 1958).

Normalmente, mostram-se como animais ativos, durante as horas mais frescas do dia e à noite, quando se nutrem de frutos, raízes, sementes, pedaços de folhas e de colmos, alguns insetos, tubérculos, gramíneas e pequenos roedores do seu habitat (EDDY, 1961; KILTIE, 1981 e McCOY; VUGNAN; VILLALOBOS; RODRIGUEZ, 1984).

O sistema endócrino nos animais superiores funciona como um sistema regulador de um conjunto de funções orgânicas, em geral em sistema de retro-alimentação com o sistema nervoso central.

As glândulas adrenais um dos componentes deste sistema, funcionalmente são responsáveis pela produção de hormônios, necessários ao perfeito funcionamento do organismo, sendo composta estruturalmente por uma região medular e outra cortical com funções completamente distintas.

A região medular secreta epinefrina e norepinefrina, cujas ofertas de estimulação comportam-se como aqueles de estimulação direta dos nervos troncos simpáticos. Os hormônios corticosteroides por sua vez, são produzidos pela região cortical da glândula e estão associadas, por exemplo, com o controle do sódio e potássio em nível de túbulos renais.

Dyce; Sack, Wensing (1990), Nickel, Schummer, Seiferle (1981), Schwarze, Schroder (1972), descrevem as adrenais como sendo irrigadas pelas renais direita e esquerda, aorta descendente abdominal, frênica caudal e lombares. Silva e colaboradores (1995, 1997) pesquisando sobre a vascularização da adrenal em suínos de raça. Large White e Landrace, respectivamente afirmam que as adrenais também podiam ser irrigadas pela artéria mesentérica animal.

Com o intuito de contribuir com dados sobre a anatomia de catetos decidiu-se neste trabalho descrever morfologicamente as glândulas adrenais na espécie.

MATERIAL E MÉTODO

Foram utilizados no experimento, 10 catetos machos adultos, obtidos no CEMAS (Centro de Multiplicação de Animais Silvestres da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró – RN), registrado junto ao IBAMA como criadouro científico sob o número 12.492-0004.

Figura 01 - Espécie estudada. *Tayassu tajacu* Linnaeus, 1758

Para caracterização da vascularização das glândulas adrenais os animais eram colocados em decúbito dorsal, incisados no sentido crânio-caudal a partir da linha *albicans* de forma a expor o conjunto de vísceras abdominais. Em seguida estas eram deslocadas para os lados de modo que o vaso aórtico e veia cava fossem evidenciados.

Identificadas a artéria aórtica e veia cava, na altura dos rins canulavam-se as mesmas e em seguida, injetava-se solução aquosa de Neoprene Látex 650 corado com pigmento vermelho no sistema arterial e coloração azul, verde ou branco no sistema venoso, de forma a definir o sistema de vasos que irrigam ou drenam as supra-renais.

Posteriormente, as peças eram fixadas em solução aquosa de formol a 10% durante um período mínimo de 48 horas, para posterior dissecação, com auxílio de material cirúrgico. Completada a dissecação, as peças eram mantidas em solução aquosa de formol a 10% para preservação.

As dissecações foram realizadas a olho nu, sendo obtidos esquemas e fotografias com base nas dissecações, para análise e documentação dos resultados.

Para o estudo microscópico das glândulas foram coletados fragmentos com cerca de 0,5 a 1 cm e fixados em de solução de formaldeído a 10 % tamponado com fosfato de sódio 0,1M, pH 7,4 a 4^{o} C, por um período de 72 h, sendo em seguida preservadas em álcool a 70%, sendo previamente lavada para retira o excesso de fixador.

Para obtenção das lâminas, o material foi processado segundo a seguinte ordem: a) desidratação: com esta finalidade o material previamente fixado era colocado em álcool 95% por uma hora e em seguida em álcool absoluto realizando-se três trocas com intervalo de uma hora, de modo a garantir total desidratação do material; b) diafanização: nesta etapa o material era imerso em dois xilóis durante uma hora e meia, em cada um, assegurando completa diafanização e total retirada do álcool; c) paraplastização: os fragmentos eram colocados em dois paraplast a 60^{0}C, permanecendo "over night", no primeiro, e por uma hora e meia, no segundo, para total retirada do xilol. Em seguida procedia-se o emblocamento do material.

Obtidos os blocos, procedia-se então a microtomia, fazendo-se cortes de 5 a 7μ de espessura, que eram levados à esfufa a 55^{0}C. Posteriormente eram desparaplastizados em dois banhos de xilol por dez minutos, reidratados em álcool 100%, 95%, 70% e em água corrente, durante três minutos em cada reagente até garantir total hidratação.

Finalmente, as lâminas eram submetidas à coloração por hematoxilina-eosina (HE).

O procedimento de laboratório foi baseado em metodologia descrita por Behmer; Tolosa e Freitas Neto (1976) e Berçak, Paulete (1976).

As estruturas identificadas foram denominadas com base na Nômina Anatômica Veterinária (1994), Nômina Histológica Veterinária (1994) e os resultados obtidos comparados com a literatura consultada.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Caracterização morfológica das adrenais

Com base nas dissecações e análise macroscópica das glândulas em *in situ* foram definidas como estruturas de formato fusiforme, sendo que à direita em todos os casos apresentava-se

ligeiramente mais achatada que a esquerda e sua porção caudal apresentava a impressão da veia cava.

Topograficamente a adrenal esquerda relacionava-se latero-cranialmente ao rim esquerdo e lateralmente com a veia cava. Já a direta mantinha uma relação latero-cranial com o rim direito e sua face ventral diretamente relacionada com a veia cava, motivo do achatamento descrito acima.

Caracterização vascular das adrenais

Do ponto de vista da vascularização, as glândulas adrenais diferiram entre os dois antímeros do animal.

As adrenais apresentaram um padrão de irrigação variável podendo ser irrigada ora por um ramo originário da artéria renal, ramos provenientes da aorta abdominal ou podendo receber vasos tanto da aorta como da artéria renal. Quanto à drenagem as glândulas apresentaram um ou dois vasos que saiam de sua porção caudal e inseriam-se na veia renal ou na veia cava.

Tabela 01 – Vascularização das glândulas adrenais de catetos.

	Adrenal	
Vascularização	Esquerda %	Direita %
Art. Renal	50	60
Art. Abdominal	30	20
Art. Aorta Abdominal e Renal	20	20
Veia Cava	70	80
Veia Renal	30	20

Dyce; Sack; Wensing (1990), Ellenbrg; Baum (1977), Nickel; Schummer; Seiferle (1981), Schwarze; Schoder (1972) e Silva e*t al* (1995, 1997) relatam que as artérias renais direita e esquerda emitem ramos para as glândulas adrenais direita e esquerdas respectivamente, a exemplo dos resultados descritos durante as dissecações.

Esta variação comparada aos suínos e ao homem pode deferir principalmente pela posição das adrenais em relação aos rins. Nestas duas espécies as adrenais estão situadas exatamente no

pólo cranial dos rins, enquanto que em catetos estas glândulas apresentam uma disposição muito mais lateral do que apical em relação aos rins e distantes de forma significativa destes.

Estudos foram realizados em suínos por Carneiro e Silva *et al* (2004), em caprinos por Machado *et al* (2002) e em búfalos por Miglino *et al* (1997), e em todos os casos o padrão de vascularização mostrou-se variável para as adrenais.

Tal comportamento, para esse órgão sugere que o fato seja uma condição anatômica comum a todas as espécies, fato que em aves são observadas variações de mesma ordem.

Caracterização microscópica das adrenais

As adrenais mostraram um padrão de zoneamento representado por uma região cortical e uma região medular.

As células da região ou zona cortical apresentaram formato poliédrico e seus núcleos mostraram-se menos corados quando comparados aos das células que constituíam a região medular. Já região medular apresentou se mutio rica em vaso de pequenos calibres núcleos mais escuros do que aqueles que componham as células da região cortical.

Também nos parecer ser conveniente afirmar que as supra-renais, ao mesmo tempo em que possuem um variável padrão de vascularização, mantêm uma ordem interna no que diz respeito a sua organização celular, pois embora a literatura seja escassa com relação histologia das adrenais, naquelas mais freqüentemente estuda esta aparece sempre como uma estrutura dividida em camadas distintas com semelhante organização, ao nível de camadas.

CONCLUSÕES

- As glândulas adrenais direita e esquerda diferem morfologicamente, topograficamente e quanto à vascularização, a exemplo do que ocorre em espécies domésticas.

- As glândulas adrenais de catetos possuem um padrão de vascularização arterial e venosa variável, contudo acredita-se que uma maior amostra deva ser trabalhada para melhor definir esse padrão.

- Microscopicamente as glândulas adrenais possuem o mesmo arranjo celular observado nos mamíferos domésticos, sendo revestida por uma cápsula típica, e constituída por uma região cortical e uma região medular, bem definidas histologicamente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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.

CARNEIRO e SILVA, F. O.; SEVERINO, R. S.; SANTOS, A. L. Q.; DRUMOND, S. S.; SILVA, M.; ESTEVÃO, E. R. M.; BOMBONATO, P.P.; LIMA, E. M. M. Irrigação das glândulas adrenais de suínos (*Sus scrofa domesticus*, Linnaeus, 1758) da raça hampshire. **Bioscience Journal**, V. 20, p. 119-123, 2004.

CARNEIRO e SILVA, F. O.; SEVERINO, R. S.; SANTOS, A. L. Q.; DRUMOND, S. S.; Machado, G. V.; NOLASCO, R. M.; LIMA, E. M. M. Suprimento arterial para as glândulas adrenais em caprino (*Capra hircus*) da raça saanen. **Arq. Cien. Vet. Zool**. v. 6, n. 1, p. 7-10, 2003

DYCE, K.M.; SACK, W.; WENSING, C.J.D. **Tratado de anatomia veterinária.** 2. Ed. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, 1997.p.128-188.

EDDY, T.A. Foods and feeding patterns of collared peccary in southern Arizona. **Journal of wildlife Managment**, v.25, n.3, 1961.

EPLING, G. P. Morphology of the scent gland of the javelina. **Journal of Mammalogy**, v.37, p.246-8, 1956.

GRASSÈ, P. P. **Traité de zoologie, anatomie systématique,biologie**. Paris: Masson, 1958. Tome XVII. Fasc.1. p.534-548.

IBAMA. **Lista das espécies da fauna brasileira ameaçada de extinção,** 2003. Disponível em <http://www.ibama.gov.br>. Acesso em: 04 set 2003.

INTERNATIONAL COMMITTEE ON VETERINARY GROSS ANATOMICAL NOMENCLATURE. **Nomina Anatômica Veterinária**, 4 ed. Ithaca: Word Association on Veterinary Anatomists, 1994. (Together with Nomina Histologica , 2 ed., 1992 and Nomina Embryologica Veterinary, 1992).

KILTIE, R. Stomach contents of rain forest peccaris (Tayassu tajacu and Tayassu pecari). **Biotrópica** , v.13, n.3, p.234-36, 1981.

McCOY, M.; VUGNAN, C.; VILLALOBOS, V.; RODRIGUEZ, M. IN: Interesting feeding habit for the collared pecari (*Tayassu tajacu* BANGS) in Costa Rica. **Brenesia,** v.21, p.456-57, 1984.

CURADO, M. C.; MIGLINO, M. A.; SOUZA, W. M.; DIDIO, L. J. A. Artérias e segmentos anátomo-cirúrgicos da glândulas adrenal em fetos de búfalos (*Bubalos bubalis*). **Brazilian Journal Veterinary Animal Science,** v. 34, n. 3, p. 125-130, 1997.

NICKEL, R.; SCHUMMER, A. SEIFERLE, E. **The anatomy of the domestic animals**. Berlim, Paul Parey, v. 3, p. 175-176, 1981.

SCHWARZE, E.; SCHRODER, L. **Compendio de anatomia veterinária**. Zaragoza, Acribia, v.3, p. 72, 1972.

SILVA, F. O. C.; SEVERINO, R. S.; SANTOS, A. L. Q.; DRUMMOND, S. S.; BOMBONATO, P. P.; BORGES, M.; Irrigação das glândulas adrenais em suínos da raça Large White, In: Semana de Ciências Agrárias, 1995, Uberlândia, **Anais** ... Uberlândia: Veterinária Noticias, 1995. v. 4, p. 5.

ECTOFAUNA PARASITÁRIA EM CAPRINOS E OVINOS DO MUNICÍPIO DE MOSSORÓ, RIO GRANDE DO NORTE, BRASIL.

HERBERT SOUSA SOARES
Bolsista PICI/UFERSA, curso de Medicina Veterinária, DCAn. hssfortal@yahoo.com.br

SILVIA MARIA MENDES AHID,
Docente do DCAn/UFERSA, ahid@ufersa.edu.br

ANA CARLA DIÓGENES SUASSUNA
Técnica de Lab. de Parasitologia Animal/DCAn/ UFERSA, anacarla@ufersa.edu.br

LUIZ DA SILVA VIEIRA
Pesquisador da EMBRAPA Caprinos, Sobral, CE, lvieira@cnpc.embrapa.br

ROMEIKA HERMINIA DE ASSUNÇAO PEREIRA
Dicente, curso de Medicina Veterinária/DCAn/UFERSA, ro_meika@yahoo.com.br

RESUMO - As ectoparasitoses são causadoras de infestações significantes em muitas espécies de animais, inclusive os de produção, por causarem efeitos espoliativos e o estudo dos mesmos constitui-se em focalizar, na parasitologia animal, o controle e prevenção dos parasitos, com ênfase na economia e sanidade. Dentre as ectoparasitoses da pele, causadas por ácaros ou insetos, as mais importantes que acometem os caprinos e ovinos são a pediculose, sarna e miíases. O objetivo do presente trabalho foi identificar os principais ectoparasitos que acometem rebanhos caprinos e ovinos no município de Mossoró-RN. Foram examinados mensalmente, rebanhos de diferentes áreas rurais, nos quais foram realizadas coletas superficiais, raspados de pele e coletas de exsudatos do pavilhão auricular para pesquisa dos ectoparasitos. O ectoparasito mais prevalente em caprinos foi o Phthriraptera da espécie *Damalinia caprae,* e em ovinos, o *Damalinia ovis,* em relação aos Ixodídeos, foram encontrados *Boophilus microplus* e *Amblyomma* sp parasitando caprinos e somente *B. microplus* em ovinos.

Palavras-chave: ectoparasitos, caprinovinocultura, artrópodes.

INTRODUÇÃO

O Brasil vem passando por um momento de grande euforia na ovinocaprinocultura, pois o país está começando a popularizar o consumo de carne e leite. A atividade apresenta importantes diferenças quanto ao sistema de criação, raças e, principalmente, manejo, dependendo da região onde é explorada (SOTOMAIOR & THOMAZ-SOCCOL, 2001).

As ectoparasitoses são causadoras de infestações significantes em muitas espécies de animais, inclusive os de produção, por causarem efeitos espoliativos e o estudo dos mesmos constitui-se em focalizar, na parasitologia animal, o controle e prevenção dos parasitos, com

ênfase na economia e sanidade. Muitos desses ectoparasitas, a exemplo dos Anoplura e Mallophaga possuem grande especificidade em relação aos seus hospedeiros, enquanto outros, alguns Ixodídeos, são menos específicos, podendo parasitar vários hospedeiros.

Dentre as ectoparasitoses da pele, causadas por ácaros ou insetos, as mais importantes que acometem os caprinos e ovinos são a pediculose, sarna e miíases (ROSA, 1996). A pediculose causada por piolhos mastigadores é uma praga que, embora tenha havido progressos tecnológicos no seu controle nas últimas décadas, vem aumentando o risco de comprometimento da qualidade do couro, marcados pela intensa descamação da pele, sem contar com a possibilidade de parasitismo misto pelos tipos hematófagos.

As peles que chegam aos curtumes são, em sua maioria, impróprias para a indústria, em função do elevado número de defeitos, o qual, na região Nordeste, tem sido registrado por alguns fatores dentre eles a ação de ectoparasitos, como a sarna demodécica (SIMPLÍCIO, 2001).

Nos pequenos ruminantes, as sarnas aparecem com dermatites produzidas por ácaros microscópicos, importantes por sua sintomatologia como etiologicamente podem se diferenciar quatro tipos: a sarna sarcóptica, causada por *Sarcoptes scabiei* variedade *capri*, fundamentalmente na cabeça; sarna psoróptica, produzida por *Psoroptes* sp localizada nas áreas com abundancia de pêlos, e *Psoroptes cuniculi* restrita ao pavilhão auricular nos caprinos; a sarna corióptica nas patas, causada por *Chorioptes* sp; e sarna demodécica folicular provocada por diferentes espécies de *Demodex* spp, a exemplo do *Demodex caprae* de caprinos.

A maioria das notificações sobre ectoparasitas em animais de interesse na medicina veterinária está primariamente mapeada no sudeste do Brasil, e estas são tratadas por poucos pesquisadores, sendo bastante superficiais, com poucas referências sobre a biologia e importância econômica na indústria. Faz-se necessário o conhecimento básico sobre o nível de ocorrência das ectoparasitoses, identificar os principais grupos que afetam não só a saúde dos caprinos, mas também ovinos criados nas condições naturais do semi-árido do município de Mossoró.

Considerando ainda a insípida literatura específica sobre a ocorrência desse tipo de fauna ectoparasitárias nos animais que habitam esta região do Rio Grande do Norte é que foi estabelecido como meta um estudo das ectoparasitoses em caprinos e ovinos para referência aos demais pesquisadores da parasitologia animal no Brasil.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram acompanhados rebanhos de diferentes áreas rurais, sendo a maioria destas, assentamentos do Programa de Reforma Agrária, dos quais foram realizados raspados de pele e coleta dos exsudatos do pavilhão auricular para pesquisa dos ectoparasitos externos nos caprinos e ovinos, procedentes do município de Mossoró/RN. Os ectoparasitos encontrados foram retirados com auxílio de substratos umedecidos no álcool a 70% sendo posteriormente transferidos para frascos identificados, segundo a categoria dos animais, e processados no Laboratório de Parasitologia Animal da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA). Com objetivo de manter as características morfológicas fundamentais para a identificação ou classificação dos táxons, foi utilizado álcool a 70% para a conservação dos exemplares.

A identificação dos artrópodes foi feita através do uso de chaves para classificação, com recursos de microscópio e/ou estereomicroscópio, segundo Flechtmann (1973), também foram coletadas informações, tais como: hospedeiro, data de coleta, procedência, região do corpo em que foi encontrado, indicação do líquido conservante, nome de quem efetivou a coleta e, posterior, a identificação ou classificação do nome vulgar e científico do artrópode.

Para os ectoparasitos pequenos foi utilizado o método de Costa Lima, em preparações montadas entre lâmina e lamínula em balsamo do Canadá, utilizou-se solução de hidróxido de potássio a 10% em banho-maria (entre 10 a 15 minutos), fenol liquefeito até a clarificação, para em seguida, ser mergulhado no creosoto de Faia para sua completar diafanização.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dos treze locais visitados, todos apresentaram alguma espécie de ectoparasito acometendo os rebanhos, sendo o mais prevalente, em caprinos o *Damalinia caprae* (Tabela 01.), resultado este concordando com os achados de Costa & Vieira (1984) em caprinos no estado do Ceará e com Santos & Faccini (1996) na região do semi-árido da Paraíba. Entretanto Brito et al. (2005) não detectaram esta espécie na região da baixada maranhense.

Quanto à categoria animal, as cabras adultas (168;42,31%) foram mais parasitadas que os jovens (80;20,15%), sendo este resultado diferente do observado por Costa & Vieira (1984) no Ceará. De acordo com Torres (1945), infestações maciças por *D. caprae*, por causarem extrema

irritação levam a uma redução do consumo alimentar e consequentemente emagrecimento dos animais.

Tabela 1: Freqüência dos ectoparasitos encontrados nos rebanhos caprinos e ovinos

Rebanhos	**Ectoparasitos**	**N ; P (%)**
Caprinos	*Amblyomma* sp	397 ; 4 (1%)
	Boophilus microplus	397 ; 5 (1,25%)
	Ctenocephalides felis felis	397 ; 24 (6,04%)
	Damalinia caprae	397 ; 315 (79,63%)
	Linognathus stenopsis	397 ; 1 (0,25%)
	Psoroptes sp	397 ; 3 (0,75%)
Ovinos	*D. ovis*	141 ; 66 (46,81%)
	B. microplus	141 ; 2 (1,41%)

N= amostras totais; P= número de animais positivos

Em ovinos, o único Phthriraptera encontrado foi o *Damalinia ovis*, concordando com Madeira et al. (2000) que também relatou somente a presença dessa espécie em rebanhos ovinos no estado de São Paulo. Quando comparadas às categorias produtivas, observou-se maior parasitismo em fêmeas ovinas adultas (25;17,7%) que em machos adultos (21;15%) e filhotes (22;15,6%). Em relação à presença de Ixodídeos, foram encontrados *Boophilus microplus* e *Amblyomma* sp em caprinos e somente a espécie *B. microplus* em ovinos. Esse resultado foi similar ao notificado por Brito et al. (2005) que encontraram *B. microplus* parasitando caprinos e ovinos no Maranhão. Registra-se de qualquer forma a primeira notificação do *Amblyomma* sp parasitando caprinos na região semi-árida do Rio Grande do Norte.

Chama-se a atenção para o registro da presença de Siphonaptera da espécie *Ctenocephalides felis felis* em 6,04% dos caprinos jovens examinados, fato ainda não registrado na literatura específica como ectoparasitos de caprinos. Notificou-se ainda a presença de ácaros nos condutos auditivos dos caprinos e identificados como *Psoroptes* sp, sendo estes relatados por Costa & Vieira (1984) ao estudarem ectoparasitos permanentes de pequenos ruminantes em Sobral no estado do Ceará.

CONCLUSÃO

Foram identificados parasitando caprinos Phthriraptera de duas espécies distintas: *Damalinia caprae* e *Linognathus stenopsis;* os ixodídeos *Boophilus microplus* e *Amblyomma* sp, ácaros do gênero *Psoroptes* sp e Siphonaptera da espécie *Ctenocephalides felis felis.* Nos ovinos foram encontrados os ectoparasitos *Damalinia ovis* e *B. microplus*. Sendo os mais freqüentes nos rebanhos o *D. caprae* em caprinos e nos ovinos o *D. ovis*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRITO, D. R. B.; SANTOS, A. C. G.; GUERRA, R. M. S. N. C. Ectoparasitos em rebanhos de caprinos e ovinos na microrregião do Alto Mearim e Grajaú, estado do Maranhão. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 14, n.2, p. 59-63, 2005.

COSTA, C.A. & VIEIRA, L. da S. Ectoparasitos permanentes de caprinos e ovinos em Sobral, Ceará. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.19, n.5, p. 639-646, 1984.

FLECHTMANN, C. H. W.,1973. **Ácaros de importância da medicina veterinária**. São Paulo. Nobel. 196p.

MADEIRA, N. G.; AMARANTE, A. F. T.; PADOVANI, C. R. Diversity of ectoparasites in sheep flocks in São Paulo, Brazil. **Tropical Health Production**, v. 4, n. 32, p. 225-232, 2000.

ROSA, J. S., **Enfermidades em Caprinos: diagnóstico, patogenia, terapêutica e controle. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária**, Centro Nacional de Pesquisa de Caprinos. Brasília: Embrapa-SPI/Sobral: EMBRAPA-CNPC, 220p. 1996.

SANTOS, A. C. G.; FACCINI, J. L. H.; Estudo seccional da piolheira caprina causada por *Damalinia caprae* (Gurlt, 1843) (Trichodectidae: Mallophaga) na região do semi-árido do estado da Paraíba. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 1, n. 5, p. 43-46, 1996.

SIMPLÍCIO, A. A. A caprino-ovinocultura na visão do agronegócio. **Revista do Conselho Federal de Medicina Veterinária**, Brasília, v. 7, n. 24, p. 15-18, set/dez, 2004.

SOTOMAIOR, C.S.; THOMAZ-SOCCOL,V. Infecção parasitaria em ovinos criados em sistema intensivo: acompanhamento de evolução do parasitismo durante um ano, **Hora veterinária**. v. 20, n.119, p.10-15, 2001.

TORRES, S. **Doenças de caprinos e ovinos no nordeste brasileiro**. Rio de Janeiro: M. A., Serviço de Informação Agrícola, 1945. (S. I. A., 154).

PESQUISA DE LARVAS DE ANCILOSTOMATIDEOS NO AMBIENTE E RISCOS PARA A OCORRÊNCIA DE LARVAS MIGRANS CUTÂNEA NA CIDADE DE MOSSORÓ-RN

Wesley Adson Costa Coelho
Bolsista do PIBIC/CNPq/UFERSA, Discente de Medicina Veterinária, Departamento de Ciências Animais; CEP 59625-900, Mossoró-RN, e-mail: wesleyadson@hotmail.com

Sidnei Miyoshi Sakamoto
Profº. Adjunto, UFERSA, Departamento de Ciências Animais, CEP 59625-900, Mossoró-RN, e-mail: sakamoto@uerfsa.edu.br

Ana Carla Diógenes Suassuna
Medicina Veterinária/UFERSA, Departamento de Ciências Animais; CEP 59625-900, Mossoró-RN, e-mail: anacarla@ufersa.edu.br

Silvia Maria Mendes Ahid
Profª. Adjunta, UFERSA, Departamento de Ciências Animais, CEP 59625-900, Mossoró-RN, e-mail: ahid@ufersa.edu.br

RESUMO:O solo contaminado com as formas infectantes dos parasitos, veiculados por fezes de animais, representa alto risco de transmissão de zoonoses. Dentre as espécies de helmintos encontram-se principalmente os agentes etiológicos da larva migrans cutânea e larva migrans visceral. Neste contexto o presente trabalho teve por objetivo contribuir para o estudo da larva migrans cutânea, identificando seus agentes causadores, e associando os resultados com os dados obtidos dos registros médicos de centros dermatológicos da cidade de Mossoró-RN. O estudo foi realizado no período de agosto de 2005 a junho de 2006 na cidade de Mossoró e praias de municípios da região oeste do Rio Grande do Norte (Areia Branca e Tibau), retirando amostras dos solos de 37 praças públicas, 8 escolas e 8 praias, aos quais foi processado no Laboratório de Parasitologia Animal da UFERSA utilizado o método Baermann modificado. Foram coletadas ao total 265 amostras de solo proveniente de 53 locais diferentes, destes, 30,1% (16/53) apresentavam positividade para *Ancylostoma* sp, estando distribuídos em 13 praças, 2 escolas e 1 praia. A ocorrência maior do helminto foi verificada nos meses que apresentavam maior pluviosidade, sendo que em todo o período estudado, os registros médicos totalizaram 128/893 pacientes positivos para Larva migrans curtânea.

Palavras-chaves: *Ancylostoma* sp, *Toxocara* sp, Método Baermann modificado.

INTRODUÇÃO

Para Rey (2001), a invasão do organismo humano por parasitos próprios de outros animais acompanha-se, geralmente, de um desenvolvimento atípico do parasito envolvido, o que mostra-se incapaz de completar seu ciclo nesses hospedeiros, observando nessa condição que a forma larvária infectante, por falta de estímulos adequados ou de outras condições metabólicas, não consegue evoluir até verme adulto. Larva migrans cutânea (LMC) é conhecida como dermatite serpinginosa ou "bicho geográfico". A transmissão da LMC é mais freqüente em praias

e em terrenos arenosos, onde cães e gatos infectados principalmente com *Ancylostoma braziliense*, contaminam o solo através de suas fezes, favorecendo a infecção de pessoas que não estão devidamente protegidas. A natureza do solo, o calor e a umidade elevada, favorecem o desenvolvimento das larvas até o estágio infectante. Em algumas regiões, isto ocorre apenas nos meses do ano caracterizados por temperaturas e umidades mais altas.

O estudo foi realizado no período agosto de 2005 a junho de 2006, feito nas praias próximas, como também nas praças e escolas da cidade de Mossoró-RN, visando uma analise qualitativa do risco de infecção. Araújo (1999) reforça a importância do trabalho, visto que, das 74 praças examinadas de Campo Grande – Mato Grosso do Sul 56,8% estavam contaminadas por ovos de *Ancylostoma* sp. Nas escolas de Araçatuba - São Paulo, Nunes (2000) diz que de 28 escolas no qual se colheu amostras, 10 de 28 amostras coletadas no verão e 13 de 28 no inverno, estavam contaminadas por ancilostoma. Visto a importância do assunto citado, o trabalho em questão ajudará em obter dados atualizados que servirão de base para elaborar campanhas educativas e higiênicas para a sociedade humana diminuindo os riscos de contaminação por esta moléstia.

MATERIAIS E MÉTODOS

Mossoró, localizada no Rio Grande do Norte é uma cidade com 213.841 habitantes (IBGE, 2000), está situada entre duas capitais (Fortaleza e Natal) ficando próxima do litoral, esta recebe anualmente grande contingente de pessoas, principalmente na época de veraneio, por influência de praias próximas. As principais são as de Tibau e Areia Branca, distantes aproximadamente 42 km.

O trabalho foi realizado de agosto de 2005 a junho de 2006, onde os locais visitados foram selecionados pelo método de amostragem sistemática aleatória retirando de cada local cinco amostras de solo na profundidade de 5,0 cm cada, onde verificou-se os parâmetros ambientais: umidade relativa do ar (UR%), temperatura ambiental (TAºC) e temperatura do solo (TSºC), antes e durante o procedimento de coleta, na estação climatológica da Universidade Federal Rural do Semi-árido- UFERSA. A temperatura do solo foi verificada manualmente no local da coleta por meio de um termômetro na profundidade de aproximadamente 5,0 cm.

As amostras coletadas foram imediatamente analisadas no Laboratório de Parasitologia Animal da UFERSA, pelo método de Baermann modificado que utilizou 30 g de

solo ou areia, formada a partir do "pool" das cinco amostras coletadas de cada ambiente (GUIMARÃES, et. al., 2005), sendo acondicionados em bolsas de gaze e postos em copo de sedimentação. A água foi adicionada no recipiente com temperatura em torno de 40ºC, permanecendo as amostras em contato com o liquido por um período de 24 horas até o descarte do sobrenadante. Nesta temperatura, por serem influenciadas pelo termohidrotropismo, as larvas migraram para o recipiente. Após esse período, o sedimento foi retirado por ajuda de uma pipeta automática e colocado em lâmina, adicionando-se duas gotas de lugol para a visualização das larvas. No total foram visualizadas cinco repetições de cada pool em microscópio óptico com objetivas de cinco, 10 e 20X, sendo que nas positivas tomou uso da objetiva de 40, que possibilitou melhor visualização da morfologia e identificação das larvas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O helminto encontrado em todos os locais positivos para LMC foi o *Ancylostoma* sp, sendo que de 37 praças visitadas 35,13% (13/37) apresentaram o helminto em questão. Em estudos anteriores, Araújo et. al. (1999) constataram que das 74 praças examinadas da cidade de Campo Grande – Mato Grosso do Sul 56,8% estavam contaminadas. Já Castro e colaboradores (2005), fazendo a análise dos solos de canteiros de praças da orla marítima de Paia Grande-SP constataram que 49,9% de 257 amostras estavam positivas para *Ancylostoma* sp.

Dos oito solos de escolas estudadas verificou-se que em 25% (2/8) encontravam-se larvas de *Ancylostoma* sp, à semelhança dos dados de Guimarães et al. (2005), que ao fazerem o estudo da taxa de contaminação em escolas da cidade de Lavras- MG, teve 22,2% (4/18) amostras de solo coletadas. Para Nunes et. al. (2000), a presença de larvas de *Ancylostoma* sp. foi vista, em 46,4% de 28 escolas visitadas de Araçatuba – SP. Já na cidade de Campo Grande – MS, Araújo; Werneck; Górski, (2000), obtiveram a conclusão que dos 16 alunos que freqüentam uma escola infantil, 06 (37,5%) estavam contaminados pelo helminto.

Uma entre as 8 praias visitadas (12,5%) apresentou amostras positivas, resultado este que não descarta a possibilidade de que as demais localidades estivessem contaminadas em outro período ou ponto de coleta. Matesco (2005), ao fazer uma análise semelhante na praia de Ipanema-RS, obteve positividade em apenas 32,2% das 121 amostras coletadas. O fácil acesso de animais de estimação a áreas de lazer, aliado ao descaso dos proprietários em relação aos dejetos

e ao grande número de animais de rua configura importante problema de saúde pública trazendo riscos de enfermidades à população.

Observou-se que os resultados positivos concentraram-se nos meses de maior pluviosidade, isto, considerando que em março e abril concentraram também o maior número de amostras analisadas (GRÁFICO 1).

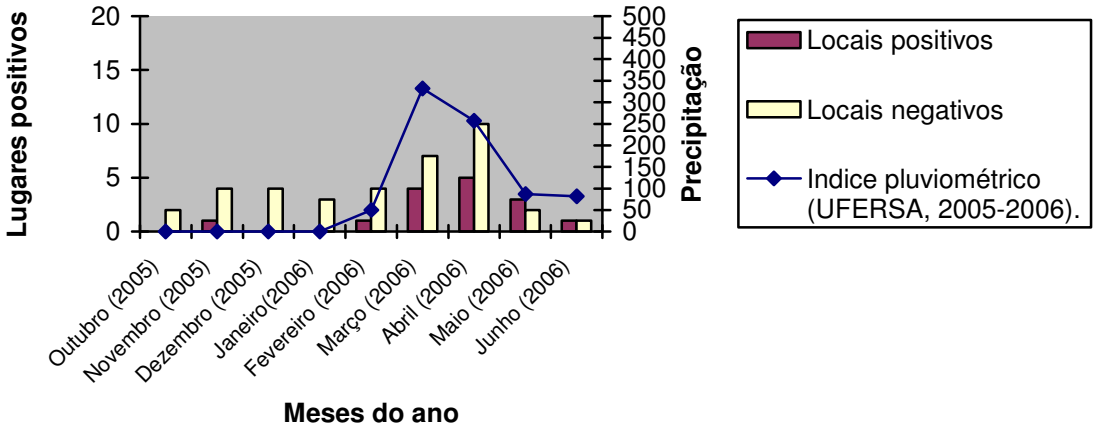


Gráfico 1 – Contraste das amostras de solo positivas e negativas para *Ancylostoma* sp na cidade de Mossoró/RN no período compreendido de outubro de 2005 a junho de 2006 em função da pluviosidade.

No período compreendido de outubro de 2005 a junho de 2006, em dois centros dermatológicos da cidade de Mossoró foram registrados 128 casos positivos para LMC, de um total de 893 casos atendidos, o que corresponde a 14,33% dos pacientes. Nestes centros privados, o atendimento mensal aproximou-se de 180 pessoas por mês (GRÁFICO 2).

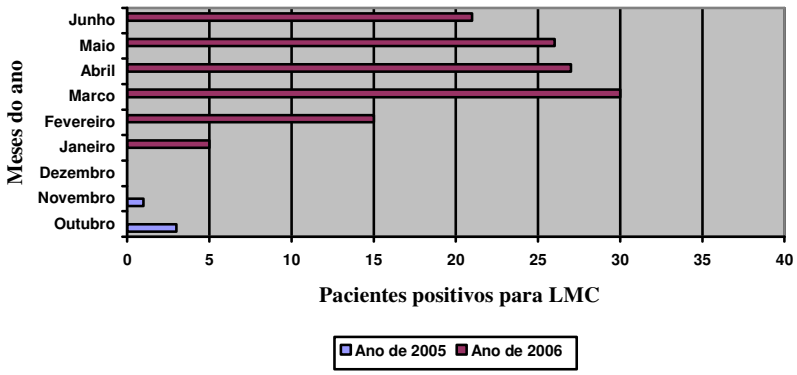


Gráfico 2-Quantidade de casos positivos para LMC na cidade de Mossoró/RN no período de outubro de 2005 a junho de 2006 de acordo com os registros médicos de 02 centros dermatológicos.

CONCLUSÃO

O estudo de ancilostomatídeos na cidade de Mossoró obteve dados sobre o índice de contaminação dos solos e enriqueceu o acervo bibliográfico sobre a doença LMC, sendo que o helminto identificado como suposto agente causador foi o *Ancylostoma* sp. As análises qualitativas revelaram que as maiores ocorrências de casos concentra-se nos meses de maior precipitação pluviométrica. Os dados referentes aos registros de casos humanos de LMC parecem associar o aumento no número de casos com o período de maior positividade encontrado por este trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO F.R; CROCCI A.J; RODRIGUES R.G.C.; AVALHAES J da S.;MIYOSHI M.I.; SALGADO F.P.; PEREIRA M.L. Contaminação de praças públicas de Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brasil, por ovos de *Toxocara* e *Ancylostoma* em fezes de cães. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, Uberaba, v. 32, n.5, p.581-583, 1999.

ARAÚJO, F.R; WERNECK, M.R; GÓRSKI, A. Larva migrans cutânea em crianças de uma escola em área do Centro-Oeste do Brasil. **Revista de Saúde Pública**, v. 34, p.84-85, 2000.

CASTRO, J. M. de; SANTOS, S. V. dos; MONTEIRO, N. A. Contaminação de canteiros da orla marítima do município de Praia Grande, São Paulo, por ovos de *Ancylostoma* e *Toxocara* em fezes de cães. **Revista Sociedade Brasileira Medicina Tropical**, v.38, n.2, p.199-201, 2005.

UFERSA. Disponível em: <http://www.esam.br/prppg/cppgestacao2.asp>. Acesso em: 02 junho 2006.

GUIMARÃES, A. M; ALVES, E. G. L.; REZENDE, G. F. de; RODRIGUES, M. C. Ovos de *Toxocara* sp. e larvas de *Ancylostoma* sp. em praça pública de lavras, MG. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v.39, n.2, p.293-295, 2005.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/default.php>. Acesso em: 15 abr. 2000.

MATESCO, V.C.; ROTT, M.B.; MÁRCIA, B. M.; CAROLINE, O. S. Análise parasitológica de areia e fezes coletadas na praia de Ipanema, Porto Alegre, RS. **Revista de Patologia Tropical**, v. 34, 2005, Suplemento Especial.

NUNES, C. M; PENA, F. C.; NEGRELLI, G. B; ANJO, C. G.S.; NAKANO, M. M.; STOBBE, N. S. Ocorrência de larva migrans na areia de áreas de lazer das escolas municipais de ensino infantil, Araçatuba -SP. Brasil. **Ver. Saúde pública**, v.34, n.6, p.656–58, 2000.

REY, L. **Ancilostomídeos e Ancilostomíase:** e os parasitos, 3.ed., Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001, 856p.

MORFOMETRIA DOS OOCISTOS DE *EIMERIA* EM CAPRINOS E OVINOS NO MUNICÍPIO DE MOSSORÓ, RIO GRANDE DO NORTE

Michelson Brasil Maia
Bolsista do PIBIC/CNPq/UFERSA, Discente de Medicina Veterinária, Departamento de Ciências Animais; CEP 59625-900, Mossoró-RN, e-mail: michelsonbrasil@yahoo.com.br

Silvia Maria Mendes Ahid
Prof[a]. Adjunta, UFERSA, Departamento de Ciências Animais, CEP 59625-900, Mossoró-RN, e-mail: ahid@ufersa.edu.br

Victo Xavier Melo Lima
Discente de Medicina Veterinária: UFERSA, Departamento de Ciências Animais, CEP 59625-900, Mossoró-RN, e-mail: vxml_vet@hotmail.com

Ana Carla Diógenes Suassuna
Graduada em Medicina Veterinária/UFERSA, Departamento de Ciências Animais; CEP 59625-900, Mossoró-RN, e-mail: anacarla@ufersa.edu.br

Glauber Henrique Nunes
Dr.Prof.Estatística/UFERSA, Departamento de Ciências Vegetais; CEP 59625-900, Mossoró-RN, e-mail: glauber@ufersa.edu.br

RESUMO - Com o advento da caprinovinocultura leiteira e com as mudanças no sistema de criação, aumentaram a incidência e a gravidade das doenças parasitárias, que ocupam lugar de destaque sendo responsabilizadas por elevadas perdas econômicas. A eimeriose é causada por um protozoário pertencente ao gênero *Eimeria* que acomete os caprinos e ovinos, sendo a infecção multiespecífica. A sua variação quanto ao grau de patogenicidade pode estar relacionada a *Eimeria* completar seu ciclo em mais de um gênero hospedeiro. O trabalho teve por objetivo estudo morfométrico das espécies de *Eimeria* através do isolamento dos oocistos de fezes de ovinos e caprinos, portadores ou não de infecção natural, criados extensivamente em assentamentos de Reforma Agrária no município de Mossoró, Rio Grande do Norte, no período de agosto de 2005 a maio de 2006. Dos 14 assentamentos visitados, foram coletadas 316 amostras fecais, das quais 95 (30,06%) apresentaram resultados positivos para a presença de oocistos de *Eimeria*, onde estes foram avaliados quanto ao tamanho, presença de capuz polar, formato, granulação residual do oocisto, largura da parede das nove espécies encontradas para caprinos: *E.christenseni, E.caprina, E.alijevi, E.arloingi*, *E.ninakohlyakimovae, E.hirci*, *E.caprovina, E.apsheronica* e *E.jolchijevi;* sendo as mesmas observadas em ovinos a exceção da *E. caprina* e *E. caprovina*.

Palavras-chave: *Eimeria*, oocistos, caprinovinocultura, coccidiose.

INTRODUÇÃO

O Estado do Rio Grande do Norte através de entidades empresariais e do Governo, vem dando amplo destaque a reestruturação da caprinovinocultura, colocando o setor no cenário de

atividade de grande possibilidade econômica, pelas potencialidades que o estado apresenta em recursos naturais apropriados à atividade e às condições favoráveis de mercado.

Dentre as parasitoses que acometem os caprinos e ovinos, destaca-se a eimeriose, doença parasitária causada por um protozoário, pertencente ao gênero *Eimeria* que invade e destrói a mucosa intestinal dos animais susceptíveis, e hoje sendo um dos problemas mais sérios que acomete os rebanhos caprino e ovino em toda a região Nordeste do Brasil, levando a uma alta mortalidade (BATISTA NETO & SANTOS 1982). As espécies de *Eimeria* que parasitam os caprinos e ovinos são facilmente identificadas pelas características morfológicas e morfométricas dos oocistos e suas estruturas internas, além da especificidade (MENEZES & LOPES, 1999). As espécies que ocorrem em caprinos podem ser divididas em dois grupos bem distintos de acordo com a presença ou ausência de capuz micropilar nos oocistos. Assim, a morfometria do oocisto pode ser utilizada para diferenciar espécies e servir como base para estudos epidemiológicos (OLIVEIRA et al, 1997).

No nosso Estado são poucos os estudos referentes à morfometria dos oocistos de *Eimeria* de caprinos e ovinos. Assim, o presente trabalho teve por objetivo o estudo morfométrico das espécies de *Eimeria* através do isolamento dos oocistos de fezes de ovinos e caprinos portadores ou não de infecção natural, criados extensivamente em assentamentos de Reforma Agrária no município de Mossoró, Rio Grande do Norte, no período de agosto de 2005 a maio de 2006.

MATERIAIS E MÉTODOS

Os caprinos e ovinos examinados de ambos os sexos, mestiços, jovens ou adultos, criados em regime de manejo extensivo procederam de 14 comunidades rurais, vinculadas ao Programa de Reforma Agrária do Governo Federal, cadastradas na Gerência de Agricultura e Recursos Hídricos (GEARH) do município de Mossoró - RN. Foram coletadas amostras fecais (10% do total do rebanho) diretamente da ampola retal, acondicionadas em sacos plásticos e conservadas em caixa de isopor, processadas no Laboratório de Parasitologia Animal da UFERSA. A analise quantitativa foi realizada segundo o método de Contagem de oocistos por grama de fezes (OoPG) pela técnica de Gordon & Whitlock (1948) modificada por Ueno & Gutierres (1988), e a avaliação qualitativa fora promovida pela esporulação induzida das eimerias naturalmente encontradas no material fecal, segundo o grupo zoológico: caprino ou ovino. Como os oocistos, em condições naturais, são eliminados nas fezes nas condições de não esporulados, realizou-se

um pool das amostras fecais, que foram submetidas à solução Bicromato de potássio a 2,5% na proporção de 1:1 em tempo de 7 (sete) dias de esporulação (VIEIRA et al., 1999), sob condições ambiente, até obtenção de número de oocistos esporulados para a contagem e aferição morfométrica polar, equatorial e cálculo do índice morfométrico, bem como de seus esporocistos (LEVINE, 1985). As medidas foram realizadas com auxilio de uma ocular micrométrica em objetiva de 40X, cujo fator de correção foi 0,333 . O material fecal permaneceu sob esporulação em tempo máximo de 10 dias até que se tivesse um quantitativo representativo das espécies identificadas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dos 14 assentamentos visitados, para categoria jovem foram coletadas 54 amostras fecais, das quais 22 apresentaram oocistos de eimeriídeos, e das 262 amostras coletadas de adultos, 73 foram positivas. Desta positividade, nove espécies de *Eimeria* foram identificadas em caprinos: *E.alijevi* (16,57%)*, E.arloingi* (34,25%)*, E.christensen, E.ninakohlyakimovae* (14,36%)*, E.hirci* (3,87%)*, E.apsheronica* (5,52%)*, E.jolchijevi* (8,29%),, *E.caprina* (8,29%)*,* e *E.caprovina* (3,31%)*,* e sete em ovinos: *E.parva (E.alijevi), E.ovina (E.arloingi), E.ahsata (E.christensen), E.ovinoidalis (E.ninakohlyakimovae), E.crandallis (E.hirci), E.faurei (E.apsheronica), E.granulosa (E.jolchijevi).* Estas nove espécies para caprinos, também foram encontradas em estudos recentes por Barbosa (2003) e Costa (2006).

As medidas micrométricas dos oocistos e esporocistos, das espécies de *Eimeria* encontradas no município de Mossoró / RN, assim como, seus respectivos erros padrão e intervalos de variação, onde as *Eimerias: E.arloingi, E.christensen* e *E.caprovina,* apresentaram diâmetro polar médio para oocisto de 32,80; 20,80; e 25,81; respectivamente; e diâmetro polar médio para esporocistos de 13,21; 11,66 e 10,82, respectivamente; e para as demais espécies de *Eimeria,* seus valores encontrados, podem ser observados na tabela 01.

Os coccídeos encontrados nestes assentamentos do município de Mossoró, Rio Grande do Norte, também foram observados por Barbosa (2003), que examinou fezes de 478 caprinos, sendo 218 jovens e 260 adultos.

Tabela 01 - Valores médios e erros padrão (entre parêntesis) dos oocistos e esporocistos das espécies do gênero *Eimeria,* parasitando caprinos e ovinos nos assentamentos estudados no município de Mossoró / RN.

Eimeria	[1]Op		[2]Ooc*		[3]Esp*		Ooc/Fator			Esp/Fator		
	S	N	Pol	Eq	Pol	Eq	Pol	Eq	R(P/E)	Pol	Eq	R(P/E)
E. alijevi		X	56,07 (1,42)	49,29 (1,04)	25,71 (1,22)	21,43 (0,86)	18,67 (0,47)	16,41 (0,35)	1,14 (0,02)	8,92 (0,39)	7,17 (0,30)	1,31 (0,07)
E. arloingi	X		99,5 (1,86)	72,00 1,76	39,33 (0,86)	21,83 (0,75)	32,80 (0,54)	23,87 (0,58)	1,39 (0,04)	13,21 (0,26)	7,49 (0,28)	1,81 (0,06)
E. apsheronica		X	92,50 (1,71)	71,25 1,91	36,25 (1,00)	20,00 (0,00)	30,80 (0,57)	24,14 (0,66)	1,31 (0,02)	12,07 (0,33)	6,66 (0,00)	1,81 (0,05)
E. caprina		X	76,08 (4,32)	61,54 1,33	36,15 (0,97)	20,77 (0,53)	27,41 (0,65)	20,49 (0,44)	1,36 (0,03)	12,04 (0,32)	6,92 (0,18)	1,76 (0,05)
E. caprovina		X	77,50 (1,84)	57,50 0,96	32,50 (0,96)	20,00 (0,00)	25,81 (0,61)	19,15 (0,32)	1,28 (0,03)	10,82 (0,32)	6,66 (0,00)	1,63 (0,05)
E. christenseni	X		90,00 (1,78)	61,25 1,61	33,75 (1,76)	21,25 (0,68)	30,80 (0,30)	20,40 (0,53)	1,57 (0,02)	11,66 (0,48)	7,08 (0,23)	1,65 (0,04)
E. hirci	X		90,00 (1,05)	60,00 0,86	40,00 (1,05)	20,00 (0,00)	29,97 (0,35)	19,98 (0,29)	1,5 (0,02)	13,32 (0,35)	6,66 (0,00)	2,00 (0,05)
E. jolchijevi	X		94,62 (1,49)	61,54 1,33	39,23 (0,53)	20,77 (0,53)	31,51 (0,50)	20,49 (0,44)	1,54 (0,02)	13,06 (0,18)	6,92 (0,18)	1,91 (0,04)
E.ninakohlyakimovae		X	74,35 (2,31)	58,70 (1,46)	34,35 (0,98)	20,43 (0,40)	24,76 (0,77)	19,40 (0,50)	1,28 (0,32)	11,44 (0,32)	6,95 (0,18)	1,66 (0,05)

[1]Op - Opérculo, [2]Ooc – Oocisto e [3]Esp – Esporocisto.

CONCLUSÃO

A maioria das comunidades rurais apresentou-se favoráveis para a manutenção dos oocistos de eimeriídeos parasitando caprinos e ovinos, indicando a necessidade de se melhorar o manejo sanitário dos rebanhos estudados, e as espécies de *Eimeria* consideradas patogênicas: *E.arloingi, E.christenseni,, E.alijevi, E.hirci, e E.ninakohlyakimovae,* foram encontradas com alta prevalência; onde apresentaram diâmetro polar médio para oocisto de 32,80; 30,80; 18,67; 29,97 e 24,76; respectivamente; e diâmetro polar médio para esporocistos de 13,21; 11,66; 8,92; 13,32 e 11,44, respectivamente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARBOSA, P. B. **Prevalência e espécie do gênero Eimeria schneider, 1875 (Apicomplexa: Eimeriidae) parasitas de caprinos no município de Mossoró.** 2000. 38f. Monografia (Graduação em Medicina Veterinária) – ESAM, 2003.

BATISTA NETO. R. e SANTOS, N. M. Levantamento parasitológico em caprinos e ovinos de três microrregiões homogêneas do estado da Bahia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, XVIII, 1982 Comboriú-SC, **Anais..** Santa Catarina.Sociedade Catarinense de Medicina Veterinária, 1982. p. 160.

COSTA, V. M. M., **Eimeridiíeos em caprinos e ovinos.** 2006. 43f. Monografia (Graduação em Medicina Veterinária) – UFERSA, Mossoró.

GORDON, H. Mc L. e WHITLOCK, H. V. A new technique for counting nematode eggs in sheep faeces. v. 12, p. 50-52, 1948.

LEVINE, D. **Veterinary Protozoology**. Ames: Iowa State Univ. Press, 1985, 414p.

MENEZES, R. C. A. A. de e LOPES, C. W. G. Aspectos morfobiológicos da *Eimeria ninakolyakimovae*(Apicomplexa: Eimeriidae) em caprinos leiteiros na microrregião serrana fluminense, Rio de Janeiro. **R. Bras. Méd. Vet**. v.18, n.5, p.212-215, 1999.

OLIVEIRA, P. R; LIMA, J. D.; SILVA, A. C.; LABRUNA, M. B.; FACURY FILHO, E. J. Controle da infecção por *Eimeria* spp., em caprinos pela administração contínua de salinomicina no suplemento mineral. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia,** Belo Horizonte, v.49, n.3, p.291-296, 1997.

UENO, H. e GUTIERRES, P. **Manual para diagnóstico das helmintoses de ruminantes**. 2 ed. Tokyo, Japão: Univer Autônoma de Santos Domingos, 1988.166p.

VIEIRA, L.S.; CAVALCANTE, A.C.R.; XIMENES, L.J.F., BARROS, N. N..Uso da salinomicina nas fases de cria e recria na prevenção e controle de eimeriose de caprinos leiteiros. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA, 11^0. Salvador, **Anais...** Salvador, 1999, p. 216.

VIEIRA, L.S.; CAVALCANTE, A.C.R.; XIMENES, L.J.F**. Epidemiologia e controle das principais parasitoses de caprinos nas regiões semi-áridas do Nordeste.** Ceará: EMBRAPA/CNPC, 1999. 50p.

DESEMPENHO PRODUTIVO DO CAMARÃO *Litopenaeus vannamei* ALIMENTADO COM DOIS NÍVEIS DE PROTEÍNA BRUTA E DIFERENTES NÍVEIS DE ADIÇÃO DE MELAÇO

Ricardo Bruno Soares Sales
Bolsista do PICI//UFERSA, Estudante de Medicina Veterrinária, Departamento de Ciências Animais; CEP 59625-900, Mossoró-RN, e-mail: rbruno20@hotmail.com

Celicina Maria da Silveira Borges de Azevedo
Prof. Adjunto, UFERSA, Departamento de Ciências Animais, CEP 59625-900, Mossoró-RN, e-mail: celicina@ufersa.edu.br

Alex Martins Varela de Arruda
Prof. Adjunto, UFERSA, Departamento de Ciências Animais, CEP 59625-900-RN, Mossoró-RN
e-mail:alexmva@ufersa.edu.br

Luís Otávio Brito da Silva
Prof. Substituto, UFERSA, Departamento de Ciências Animais, CEP 59625-900-RN, e-mail: engpescalo@hotmail.com

Bruno Rodrigo Simão
Engº. Agrº. Mestrando em Ciências Animal, Departamento de Ciências Animais; CEP 59625-900, Mossoró-RN, e-mail: brago1@hotmail.com

RESUMO - O objetivo desse trabalho é avaliar o efeito da inclusão de melaço, em caixas experimentais para cultivo de camarão, na qualidade da água, na disponibilidade do alimento natural e no desempenho produtivo do camarão. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2x5 onde o primeiro fator foi o nível de proteína bruta na ração (30 e 35%) e o segundo fator a adição de melaço com 5 níveis: sem melaço, melaço para reduzir 100%, 75%, 50% e 25% da amônia produzida, de acordo com a equação de Avnimelech, (1999); perfazendo 10 tratamentos com 4 repetições. O experimento foi conduzido em laboratório, utilizando caixas plásticas com capacidade de 50L providas de tampa com tela. As caixas foram abastecidas com 40L de água de poço e com 10L de água proveniente de tanques de um cultivo anterior feito em campo. Os juvenis de camarão foram estocados a uma densidade de 15 animais por caixa. Pela análise de regressão, observamos que a conversão alimentar melhorou na proporção em que os níveis de adição de melaço aumentaram, para os dois níveis de proteína bruta testados. O ganho de biomassa aumentou na medida em que os níveis de adição do melaço se elevaram. O teor de proteína bruta das rações não interferiu no desempenho dos camarões.

Palavras-chave: amônia, biomassa, conversão alimentar.

INTRODUÇÃO

O camarão branco (*Litopenaeus vannamei*) é uma espécie que pode ser cultivada, também, em águas com baixa salinidade, o cultivo de camarão no estado interiorizou-se, e hoje, a região de Mossoró é a área onde a carcinicultura tem mais crescido no RN.

Novas pesquisas (Burford *et al*., 2001; Burford *et al*., 2003; Burford, 2004; Epp *et al*., 2002; Focken *et al*., 1998) têm apontado para alternativas na redução dos teores de amônia na água, que não envolvem a troca d'água dos viveiros, tais como a adição de melaço na água, que eleva a relação entre a quantidade de carbono e nitrogênio nos viveiros, conhecida como relação C:N.

Portanto o objetivo desse trabalho é avaliar o efeito da inclusão de melaço, em caixas experimentais para cultivo de camarão, na qualidade da água, na disponibilidade do alimento natural e no desempenho produtivo do camarão.

MATERIAL E MÉTODOS

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2x5 onde o primeiro fator foi o nível de proteína bruta na ração (30 e 35%) e o segundo fator a adição de melaço com 5 níveis: sem melaço, melaço para reduzir 100%, 75%, 50% e 25% da amônia produzida, de acordo com a equação de Avnimelech (1999); perfazendo um total de 10 tratamentos com 4 repetições.

Para a determinação dos níveis de melaço a serem incluídos, primeiramente foi determinado o Brix do melaço, utilizando-se um refratômetro modelo A 370 da marca Vista Intruments. Foi também determinadas a matéria seca e matéria mineral. A matéria seca foi determinada utilizando uma estufa de circulação forçada, onde o melaço foi inicialmente pré-secado a 55 0C por 72 horas e posteriormente sofreu secagem definitiva a 105 ^{0}C por 24 horas. A matéria mineral foi determinada com o uso de forno mufla a 600 ^{0}C por 5 horas. Com base no teor de açúcar (sacarose) e matéria orgânica, foi calculada a percentagem de carbono no melaço em 58,56 % e 35,63% na base da matéria natural. Os tratamentos foram estabelecidos através da inclusão de melaço *in natura* na água de cultivo tendo como princípio a neutralização do excesso de nitrogênio da ração e da amônia da excreção, adaptado da técnica descrita por Avnimelech (1999).

Portanto adicionou-se 7,8585% ou 8% de melaço na ração para neutralizar 1 ppm de amônia da água, o que equivaleria a 100% de neutralização da amônia na água de cultivo. Dessa forma, foram estabelecidos níveis decrescentes de adição de melaço na água de cultivo, de 8, 6, 4, 2 e 0 % , correspondente a 100, 75, 50, 25 e 0% de neutralização da amônia na água de cultivo de camarões no presente experimento.

O experimento foi conduzido em laboratório, utilizando caixas plásticas com capacidade de 50L. As caixas foram abastecidas com 40L de água de poço e com 10L de água proveniente de tanques de um cultivo anterior feito em campo. Os juvenis de camarão foram estocados a uma densidade de 15 animais por caixa. A quantidade de ração fornecida aos camarões foi calculada de acordo com o peso médio dos animais, sendo 12% do peso vivo/dia durante os primeiros 21 dias. A duração total do experimento foi de 78 dias, dos quais o melaço foi incluído, uma vez por semana, nos 56 dias finais do experimento.

Os dados foram submetidos à análise de variância, pelo Software Sisvar – UFLA. A análise de regressão foi usada para ajustar a função resposta para os níveis de adição de melaço, através do Software Table Curve (JANDEL SCIENTIFIC, 1991).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As variáveis de qualidade de água (temperatura, oxigênio, salinidade e pH) permaneceram dentro da faixa adequada para o cultivo de camarões. Não foi observada diferença significativa entre os tratamentos para essas variáveis. As médias de todos os indicadores observados permaneceram dentro das faixas de variações consideradas ideais para o desenvolvimento da espécie.

O nível de proteína das rações não influenciou em nenhuma das características avaliadas. Entretanto, os níveis de adição de melaço influenciaram no ganho de biomassa e na conversão alimentar.

Pela análise de regressão, observamos que a conversão alimentar melhorou na proporção em que os níveis de adição de melaço aumentaram (Figura 1 e 2), para os dois níveis de proteína bruta testados.

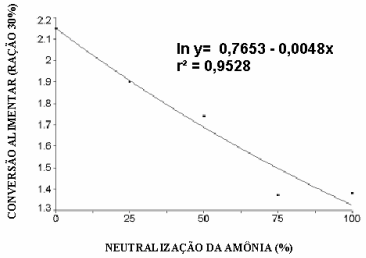


Figura 1- Conversão alimentar de camarões em função de diferentes níveis de adição do melaço para ração com 30% de PB.

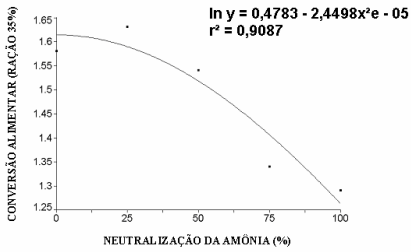


Figura 2- Conversão alimentar de camarões em função de diferentes níveis de adição do melaço para ração com 35% de PB.

O ganho de biomassa cresceu na medida em que os níveis de adição do melaço se elevaram (Figuras 3 e 4).

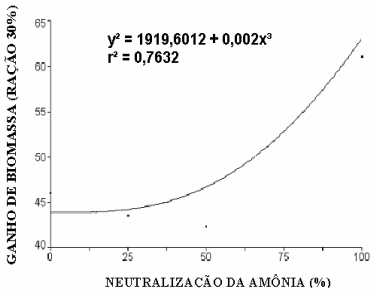


Figura 3- Ganho de biomassa de camarões em função de diferentes níveis de adição do melaço para ração com 30% de PB.

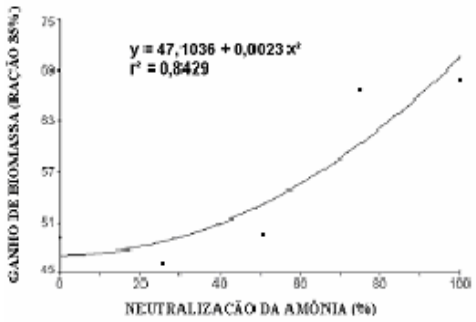


Figura 4- Ganho de biomassa de camarões em função de diferentes níveis de adição do melaço para ração com 35% de PB.

O melaço, certamente elevou a relação carbono/nitrogênio do sistema, o que favoreceu o crescimento de bactérias heterotróficas que servem de alimento natural para o camarão. Hari *et al*. (2004) observou que o *Penaeus monodon* utiliza a proteina adicional proveniente do aumento da biomassa de bactérias, resultante da adição de carboidratos ao sistema de cultivo. Burford *et.al*. (2004) também sugere que partículas floculadas ricas em bactérias podem contribuir substancialmente para a nutrição do *Litopenaues vannamei.*

CONCLUSÃO

O ganho de biomassa aumentou e a conversão alimentar melhorou à medida que se elevou a adição de melaço, para os dois níveis de proteína bruta testados, otimizando o desempenho produtivo dos camarões.

O nível de proteína da ração não interferiu no desempenho produtivo do camarão.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AVNIMELECH, Y. Carbon/nitrogen ratio as a control element in aquaculture systems. **Aquaculture**, v.176, p.227-235, 1999.

BURFORD, M.A.; THOMPSON, P.J.; McINTOSH, R.P. *et al*. Nutrient and microbial dynamics in high-intensity zero-exchange shrimp ponds in Belize. **Aquaculture**, v.219, p.393-411, 2003.

BURFORD, M.A.; THOMPSON, P.J.; McINTOSH, R.P. *et al*. The contribution of flocculated material to shrimp (Litopenaeus vannamei) nutrition in a high-intensity, zero-exchange system. **Aquaculture,** v.232, p.525-537, 2004.

BURFORD, M.A.; WILLIAMS, K.C. The fate of nitrogenous waste from shrimp feeding. **Aquaculture,** v.198, p.79-93, 2001.

EPP, M.A.; ZIEMANN, D.A.; SCHELL, D.M. Carbon and nitrogen dynamics in zero-water exchange shrimp culture as indicated by stable isotope tracers**. Aquaculture Research**, v.33, p.839-846, 2002.

FOCKEN, U.; GROTH, A.; COLOSO, R.M. *et al*. Contribution of natural food and suplemental feed to the gut content of Penaeus monodon Fabricius in a semi-intensive pond system in the Philippines. **Aquaculture,** v.164, p105-116, 1998.

HARI, B; KURUP, B. M; VARGUESE, J.T.; SCHRAMA, JW; VERDEGEM, M.C.J. Effects of carbohydrate addition on production in extensive shrimp culture systems. **Aquaculture,** v. 241 (2004) 179-194.

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

VALIDAÇÃO DO USO DO CAROÇO DE ALGODÃO EM CAPRINOS

Francisco das Chagas R. Nunes,
Alunos do curso de Medicina Veterinária, Universidade Federal Rural do Semi-árido – UFERSA.

Débora A. F. V. de Araújo
Professora do Departamento de Ciências Animais, Universidade Federal Rural do Semi-árido – UFERSA.

Marcelo B. Bezerra, Benito Soto-Blanco
Professor do Departamento de Ciências Animais, Universidade Federal Rural do Semi-árido – UFERSA.

RESUMO – O presente trabalho avaliou os efeitos sobre a espermatogênese de caprinos machos alimentados com caroço de algodão. Foram utilizados doze caprinos machos adultos, separados em dois grupos, sendo um alimentado com 0,5 kg/animal/dia de torta de algodão (grupo experimental) e outro com 0,5 kg/animal/dia de farelo de milho (grupo controle), por 120 dias. Ao final do período experimental, foram coletas amostras de sangue para determinação dos níveis séricos de proteínas totais, glicose, colesterol, uréia, creatinina e triglicérides. Foram coletadas amostras de sêmen para avaliação laboratorial da qualidade do sêmen, incluindo densidade espermática e patologias espermáticas. Os resultados obtidos revelaram que a administração da torta de algodão aos caprinos não afetou a qualidade do sêmen produzido.

PALAVRAS-CHAVE: algodão, gossipol, caprinos, reprodução, espermatogênese

INTRODUÇÃO

Por apresentar menor custo do que a soja e ser bastante acessível nas regiões produtoras, sementes de algodão (*Gossypium* spp) são empregadas como uma dos possíveis substitutos da soja na ração animal. Entretanto, o caroço algodão apresenta em sua composição uma substância com potencial tóxico, o gossipol. O gossipol é um pigmento

fenólico de coloração amarela, produzido pelas glândulas de pigmento encontradas nas raízes, talos, folhas e sementes de algodão (CHEEKE, 1998; SOTO-BLANCO, 2006).

Vários são os fatores que influenciam a presença do gossipol na planta. Dentre estes fatores estão as condições climáticas, havendo correlação positiva com a pluviosidade e negativa com a temperatura. Outro fator conhecido é a variação entre as espécies de algodão, sendo que *G. barbadense* apresenta maior concentração do que *G. hirsutum*. Por outro lado, o armazenamento do algodão tem muito pouca influência sobre o conteúdo de gossipol (CHEEKE, 1998).

O gossipol é um composto altamente reativo, que se liga rapidamente a diferentes substâncias, incluindo minerais e aminoácidos. Dentre os minerais aos quais ocorre a ligação, o principal é o ferro, dando origem ao complexo gossipol-ferro. Como o ferro presente neste complexo não é utilizado, desenvolve-se uma deficiência neste metal, afetando principalmente a hematopoiese. Além disto, a formação deste complexo na gema de ovos estocados determina formação de coloração esverdeada nesta gema (PATTON et al., 1985; KERR, 1989; CHEEKE, 1998; SOTO-BLANCO, 2006).

A intoxicação natural pelo gossipol ocorre por meio da ingestão prolongada, uma vez que os níveis desta substância no algodão não se elevam suficientemente para poder promover intoxicação aguda. Os efeitos do gossipol são cumulativos, e podem surgir abruptamente após um período variável de ingestão (EAGLE, 1950; PATTON et al., 1985; KERR, 1989; CHEEKE, 1998; SOTO-BLANCO, 2006).

Os ruminantes adultos apresentam menor sensibilidade ao gossipol por haver ligação desta substância a proteínas no líquido ruminal. A ingestão de gossipol em quantidades superiores à capacidade de detoxificação ruminal permite a absorção de gossipol livre. Vacas intoxicadas apresentam taquipnéia e anemia caracterizada por redução na concentração de hemoglobina, aumento na concentração de proteínas plasmáticas totais e na fragilidade

eritrocitária; ocasionalmente ocorrem mortes. Os achados patológicos incluem edema pulmonar e no abomaso, presença líquido amarelado nas cavidades torácica e peritoneal, fígado em "noz-moscada" e fibras cardíacas degeneradas e hipertróficas. Vacas da raça Jersey, que são as mais sensíveis à intoxicação pelo cobre, apresentam um significante aumento nesta sensibilidade quando são alimentadas com farelo de algodão, provavelmente por causa da lesão hepática (KERR, 1989; CHEEKE, 1998; SOTO-BLANCO, 2006).

Ao contrário dos adultos, os ruminantes jovens são bastantes sensíveis aos efeitos do gossipol. Em bezerros, as principais lesões são ascite, edema visceral, necrose aguda de hepatócitos centrolobulares, lesões cardiovasculares e lesão renal. Foi também observado aumento na incidência de pneumonia, provavelmente por aumento na susceptibilidade a infecções secundárias. A ingestão de 800 ppm de gossipol é letal para os bezerros (KERR, 1989; CHEEKE, 1998; SOTO-BLANCO, 2006).

Em machos, o gossipol promove redução na concentração de espermatozóides e inibe a motilidade destes. Apesar deste efeito, não há alteração nos níveis de testosterona nem na morfologia testicular (QIAN et al., 1984). Em fêmeas de espécies não ruminantes, a exposição ao gossipol tem sido associada a interrupção do ciclo estral, da prenhez e do desenvolvimento embrionário precoce. Por outro lado, as fêmeas de espécies ruminantes são pouco sensíveis (RANDEL ET AL., 1992; SOTO-BLANCO, 2006).

Assim, o presente trabalho procurou avaliar os efeitos em caprinos machos alimentados com caroço de algodão, especialmente no trato reprodutivo.

MATERIAL E MÉTODOS

Doze caprinos machos adultos SRD foram separados em dois grupos, sendo um alimentado com 0,5 kg/animal/dia de torta de algodão (grupo experimental) e outro com 0,5

kg/animal/dia de farelo de milho (grupo controle). A alimentação foi realizada por um período de 120 dias. A cada semana foi realizado exame clínico completo e, a cada mês todos os animais foram individualmente pesados.

Ao final do período experimental, foram coletas amostras de sangue para determinação dos níveis séricos de proteínas totais, glicose, colesterol, uréia, creatinina e triglicérides. Foram coletadas amostras de sêmen para avaliação laboratorial da qualidade do sêmen, incluindo densidade espermática e patologias espermáticas.

Foram calculadas as médias com seus respectivos desvios-padrão. Para comparação dos grupos, foi utilizado do teste t independente paramétrico, com nível de significância $p < 0,05$. A correlação entre os resultados foi avaliada por meio do teste de Pearson. A análise estatística foi realizada com auxílio do programa software SAS for Windows v.8.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nenhum dos animais do experimento dos dois grupos apresentou qualquer alteração clínica. Além disto, não houve diferença estatisticamente significativa no ganho de peso entre os grupos (7,8 kg no grupo tratado com torta de algodão e 8,6 kg no grupo controle). A determinação dos níveis séricos de proteínas totais, glicose, colesterol, uréia, creatinina e triglicérides não revelaram diferenças significantes entre os dois grupos. Este fato é relevante pois indica ambos os grupos apresentaram estatus nutricional metabólico semelhante, especialmente quando relacionado com similar ganho de peso. De fato, diferenças no nível nutricional dos animais são capazes de acarretar diferenças nos diferentes índices produtivos e reprodutivos, incluindo a espermatogênese.

Com relação às análises das amostras de sêmen, não foram verificadas diferenças significativas entre os dois grupos. Os únicos achados na patologia espermática foram grande

número de espermatozóides com caudas torcidas em 86,7% dos caprinos tratados com torta de algodão e 73,3% dos caprinos do grupo controle, e um dos caprinos do grupo tratado com torta de algodão apresentou cabeças isoladas. No entanto, estas alterações provavelmente são artefatos produzidos durante a coleta e/ou processamento das amostras. Assim, o gossipol provavelmente não afetou a espermatogênese dos caprinos.

Desta forma, nas condições experimentais utilizadas neste estudo podemos concluir que a torta de algodão pode ser administrada a caprinos machos reprodutores sem que a qualidade reprodutiva destes animais seja comprometida.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Cheeke, P.R. **Natural Toxicants in Feeds, Forages, and Poisonous Plants**, 2.ed. Danville: Interstate Publishers, 1998. 479p.

Eagle, E. Effect of repeated doses of gossypol on the dog. **Archives of Biochemistry**, v.26, p.68-71, 1950.

Kerr, L.A. Gossypol toxicosis in cattle. **Compedium on Continuous Education for Practician Veterinaries**, v.11, n.0, p.1139-1146, 1989.

Patton, C.S.; Legendre, A.M.; Gompf, R.E.; Walker, M.A. Heart failure caused by gossypol poisoning in two dogs. **Journal of American Veterinary Medical Association**, v.187, p.625-627, 1985.

Qian, S.-Z.; Wang, Z.-G. Gossypol: a potential antifertility agent for males. **Annual Reviews in Pharmacology and Toxicology**, v.24, p.329-360, 1984.

Randel, R.D.; Chase Jr, C.C.; Wyse, S.J. Effects of gossypol and cottonseed products on reproduction of mammals. **Journal of Animal Science**, v.70, p.1628-1638, 1992.

Soto-Blanco, B. Gossipol e fatores anti-nutricionais da soja. In: Spinosa, H.S.; Górniak, S.L.; Palermo Neto, J. (eds.) **Toxicologia aplicada à Veteri*nária***. São Paulo: Manole, 2006.

AVALIAÇÃO DA OCORRÊNCIA DE DEFICIÊNCIA DE FÓSFORO E MAGNÉSIO EM BOVINOS NA REGIÃO DE UMARIZAL, RN

Francisca Edna Rebouças
Aluna do curso de Medicina Veterinária, Universidade Federal Rural do Semi-árido – UFERSA.

Adaucides Câmara
Aluno do curso de mestrado em Ciência Animal, Universidade Federal Rural do Semi-árido – UFERSA.

Benito Soto-Blanco
Professor, Departamento de Ciências Animais, Universidade Federal Rural do Semi-árido – UFERSA.

RESUMO – Foram avaliados os níveis séricos de fósforo e magnésio em 90 bovinos criados nos municípios de Almino Afonso, Martins, Olho D´Água dos Borges, Patu, Rafael Godeiro e Umarizal, RN. Níveis séricos abaixo dos valores de referência para fósforo foram encontrados em 23 dos 90 bovinos (25,6%), provenientes de todas as cidades avaliadas. Os níveis séricos de magnésio estavam abaixo dos valores de referência em 15 dos 90 bovinos (16,7%), provenientes de cinco das seis cidades. Outros trabalhos são necessários procurando avaliar se há também deficiência dos demais minerais.

PALAVRAS-CHAVE: mineriais, fósforo, magnésio, bovinos

INTRODUÇÃO

Uma das mais importantes causas de baixo desempenho produtivo em ruminantes está associada a deficiências minerais na dieta. Estas deficiências podem ser de severidade variada, inclusive podendo acarretar manifestações clinicas nos animais (TOKARNIA et al., 2000). Deste modo, as deficiências minerais apresentam importante impacto econômico na produção animal, uma vez que animais que apresentem deficiência mineral possuem importante redução nos índices produtivos (RADOSTITIS et al., 2002). Neste sentido, diversos trabalhos foram realizados visando avaliar os estados de carência nutricional de minerais nos ruminantes em muitas regiões do Brasil (TOKARNIA et al., 2000), mas esta

avaliação foi realizada no Rio Grande do Norte apenas recentemente, e se restringiu à região de Mossoró (DUARTE et al., 2004; PIRES et al., 2004).

Devido à falta de informações a respeito da ocorrência de deficiência mineral em ruminantes no Rio Grande do Norte, faz-se necessária a realização de trabalhos que avaliem a ocorrência destas deficiências minerais, especialmente porque a maioria dos solos deste estados são reconhecidamente ricos em cálcio e pobres em fósforo (BRASIL, 1971), o que propicia a ocorrência da deficiência nos animais. Desta forma, o presente trabalho objetivou determinar a ocorrência de deficiência de fósforo e magnésio em bovinos na região de Umarizal, RN, utilizando como forma de diagnóstico a avaliação bioquímica sérica, como forma prática, rápida e econômica de diagnóstico.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados 90 bovinos adultos, sendo 82 fêmeas e 8 machos, de 15 propriedades distintas localizadas nas cidades de Almino Afonso (9 animais), Martins (4), Olho D´Água dos Borges (6), Patu (7), Rafael Godeiro (44) e Umarizal (20), RN. Feitas as coletas sanguíneas com os devidos procedimentos higiênicos, numa quantidade de aproximadamente 3mL, em seringas e transferidas para tubos de ensaio sem anticoagulante.

O material foi levado ao laboratório, centrifugado, e separado o soro. As amostras de soro foram acondicionadas individualmente em tubos para micro-centrífuga, identificadas e armazenadas em congelador (cerca de –10°C) até o momento das análises bioquímicas. Foram determinadas as concentrações de fósforo e magnésio. As determinações bioquímicas foram realizadas utilizando kits comerciais específicos (In Vitro® para fósforo e Katal® para magnésio) e um espectrofotômetro Analyzer®; foram seguidas as instruções constantes nos manuais dos kits.

Foram calculadas as médias com seus respectivos desvios-padrão para fósforo e magnésio. As diferentes categorias foram comparadas estatisticamente pelo teste t de Student e pelo teste de ANOVA, sendo as médias comparadas pelo teste de Dunnett. O nível de significância estatística foi estabelecido como $p<0,05$. As análises estatísticas foram realizadas com o auxílio do software GraphPad Instat v.3.01, 1998.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das determinações de fósforo revelaram que 23 dos 90 bovinos (25,6%) apresentaram níveis séricos de fósforo abaixo dos valores de referência. A quantidade de animais com níveis reduzidos de fósforo entre os machos foi dois (25,0% dos machos) e 21 fêmeas (25,6% das fêmeas); no entanto, não houve diferença significante entre os dois sexos. Assim, não foi verificada interferência do sexuo nos níveis séricos de fósforo. Com relação às cidades avaliadas, em todas as cidade avaliadas haviam casos de hipofosfatemia, sendo observado dois bovinos em Almino Afonso (22,2% dos avaliados da cidade), um em Martins (25%), dois em Olho D´água dos Borges (33,3%), 5 em Patu (71,4%), 6 em Rafael Godeiro (13,6%) e 7 em Umarizal (35%). A avaliação estatística revelou diferença significante entre os níveis apresentados em amostras provenientes de Rafael Godeiro com aqueles obtidos de Patu e de Umarizal. Desta forma, pode-se verificar que houve variação regional nos níveis séricos de fosfato.

Os níveis de fósforo sérico são mais altos nos animais em crescimento que em adultos, em conseqüência da rápida mobilização do tecido ósseo (hiperfosfatemia). Pacientes com hiperparatireoidismo nutricional secundário resultante da avitaminose D ou da deficiência de cálcio dietético apresentam o fósforo sérico normal ou diminuído (KANEKO et al., 1997). As concentrações sangüíneas de fósforo não fornecem indicações seguras do conteúdo do

elemento em um animal, pois seu teor pode permanecer em nível normal por longos períodos, mesmo após os bovinos terem sido expostos a severa deficiência de fósforo. Alguns fatores, como idade do animal, produção leiteira, estágio da gestação, estação do ano, raça, padrões alimentares e níveis de fósforo na dieta, influenciam o teor sérico de fósforo inorgânico. As deficiências leves a moderadas, que são as mais comuns, normalmente são acompanhadas de concentrações sangüíneas normais de fósforo (RADOSTITS et al., 2002). No entanto, apenas a determinação dos níveis séricos de fósforo não é suficiente para afirmar a ocorrência de deficiência nutricional deste elemento, uma vez que diversos outros fatores podem estar interferindo em seus níveis séricos (KANEKO et al., 1997; UNDERWOOD & SUTTLE, 2001).

A hipofosfatemia encontrada em bovinos da região de Umarizal, RN, no presente estudo deve ser quase completamente causada pela deficiência nutricional do fósforo e/ou excesso de cálcio na dieta. De fato, estudos anteriores realizados na região de Mossoró, RN, revelaram a ocorrência da deficiência do fósforo em ruminantes (DUARTE et al., 2004; PIRES et al., 2004), reforçando a possibilidade da deficiência também ocorrer em outras regiões do RN.

Os resultados das determinações de magnésio revelaram que 15 dos 90 bovinos (16,7%) apresentaram níveis séricos reduzidos. A quantidade de animais com hipomagnesemia entre os machos foi três (37,5% dos machos) e fêmeas, 12 (14,6% das fêmeas); entretanto, não foi encontrada diferença significante entre os dois sexos. Assim, não foi verificada interferência do sexo também nos níveis séricos de magnésio. Com relação às cidades avaliadas, em cinco das seis cidade avaliadas havia casos de hipomagnesemia, sendo três bovinos em Almino Afonso (33,3% dos avaliados da cidade), um em Martins (25%), um em Patu (14,3%), três em Rafael Godeiro (6,81%) e 7 em Umarizal (35%). Nenhuma das seis amostras de Olho D´água dos Borges apresentou hipomagnesemia. A avaliação estatística revelou não haver diferença significante entre os níveis apresentados nas amostras provenientes das diferentes cidades.

Os baixos níveis séricos de magnésio nos bovinos avaliados são indicativos de que este elemento também deva estar carente na dieta dos animais. Além disto, pode ser a restrição deste na dieta ou à presença de cátions competidores, como o potássio e o sódio, que alteram a concentração de magnésio ou a sua absorção na forragem (RADOSTITS et al., 2002). Futuros estudos são necessários para se determinar qual a real causa da hipomagnesemia nos bovinos, procurando indicar formas de correção e prevenção mais adequadas e menos onerosas.

Os dois elementos avaliados neste estudo, fósforo e magnésio, apresentaram deficiência no rebanho bovino da região de Umarizal, RN. Destes, o fósforo foi o que apresentou maior intensidade e freqüência. De fato, a deficiência nutricional em bovinos mais importante do Brasil é a de fósforo (TOKARNIA et al., 2000). A deficiência de magnésio ainda está muito pouco investigada no Brasil, e o presente estudo revela a importância da avaliação deste. Assim, uma correta suplementação mineral, que deve ser adequada às necessidades regionais, deve ser implantada no rebanho bovino (PEIXOTO et al., 2005).

Concluindo, foi verificado que há deficiência de fósforo e magnésio em bovinos criados na região de Umarizal, RN. A deficiência de fósforo foi encontrada em todas cidades avaliadas e a de magnésio em cinco das seis cidades. Entretanto, outros trabalhos são necessários procurando avaliar se há também deficiência dos demais minerais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL, Convênio de Mapeamento de Solos MA/DNPEA-SUDENE/DRN/ - Convênio MA/CONTAP/USAID. **Levantamento exploratório – reconhecimento de solos do estado do Rio Grande do Norte**. Natal: DNPEA/MA, 1971. 531p. (Boletim Técnico 21).

DUARTE, A.L.L.; PIRES, M.L.S.; DIAS, R.V.C.; CÂMARA, A.; SOTO-BLANCO, B. Ocorrência de Deficiência de Fósforo em Caprinos no Município de Mossoró (RN).. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, XXXI, São Luís, 2004, **Resumos...** São Luís, 2004.

KANEKO, J.J.; HARVEY, J.W.; BRUSS, M.L. **Clinical Biochemistry of Domestic Animals**. 5 ed. San Diego: Academic Press, 1997. 932p.

PEIXOTO, P.V.; MALAFAIA, P.; BARBOSA, J.D.; TOKARNIA, C.H. Princípios de suplementação mineral em ruminantes. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Seropédica, v.25, n.3, p.195-200, 2005.

PIRES, M.L.S.; DUARTE, A.L.L.; DIAS, R.V.C.; SOTO-BLANCO, B. Deficiência de fósforo em ovinos no Rio Grande do Norte. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, XXXI, São Luís, 2004, **Resumos...** São Luís, 2004.

RADOSTITS, O. M.; GAY, C. C.; BLOOD, D. C.; HINCHCLIFF, K. W. **Clínica Veterinária**: um tratado de doenças dos bovinos, ovinos, suínos, caprinos e eqüinos. 9 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002. 1737 p.

TOKARNIA, C. H.; DOBEREINER, J.; PEIXOTO, P. V. Deficiências Minerais em Animais de Fazenda, principalmente bovinos em regime de campo. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Seropédica, v. 20, n. 3, p. 127 – 138. 2000.

UNDERWOOD, E.J.; SUTTLE, N.F. **The Mineral Nutrition of Livestock**, 3.ed. Oxon: CABI Publishing, 2001. 614p.

COMPOSIÇÃO QUÍMICA E DIGESTIBILIDADE "IN VIVO" DO FENO DE TIFTON 85 (*Cynodon spp.*) E DO RESÍDUO INDUSTRIAL DO PSEUDOFRUTO DO CAJUEIRO (*Anacardium occidentale. Linn*) POR OVINOS

Ação do projeto caatinga - convenio JICA - UFERSA - IDEMA - E-mail: jicoffice@esam.br

Keilla Moreira Maia
Aluna de Graduação do Curso de Medicina Veterinária da UFERSA -E-mail: keillamaia@hotmail.com

Alexandre Paula Braga
Professor D.Sc. Departamento de Ciências Animais- UFERSA - E-mail: apbraga@esam.br

Ricardo Jorge Duarte Galvão
Engenheiro Agrônomo. Departamento de Ciências Animais - UFERSA - E-mail: rgalvao@esam.br

José Glauber Moreira Melo
Aluno de graduação do curso de Agronomia. Departamento de Ciências Animais- UFERSA -E-mail: joseglauber@yahoo.com.br

Antônio Francisco de Mendonça Júnior
Engenheiro Agrônomo. Departamento de Ciências Animais - UFERSA -E-mail: dear-jr@hotmail.com

RESUMO - O experimento foi realizado no Centro de Manejo Diogo Paes Leme, do Departamento de Ciências Animais da UFERSA, com o objetivo de avaliar a composição químico-bromatológica e a digestibilidade *in vivo* do feno de Tifton 85 e do resíduo industrial do pseudofruto do cajueiro (*Anacardium occidentale. Linn*), em ovinos SRD usando gaiolas metabólicas individuais. O experimento foi conduzido em duas fases: primeiro determinou-se o Coeficiente de Digestibilidade *in vivo* (CDIV) do feno de Tifton 85, secundariamente determinou-se o CDIV do resíduo do caju. Ambas as fases com duração de 19 dias, sendo 14 dias para a adaptação ao alimento e ajuste da dieta e 5 dias para colheita de amostras para análise laboratorial. A análise da composição químico-bromatológica e dos coeficientes de digestibilidade aparente do feno de Tiffton apresentou respectivamente os seguintes resultados: MS, 91,25 e 53,54%; PB, 8,68 e 58,45%; EE, 2,83 e 52,59%; ENN, 50,33 e 53,48%; FB, 30,15 e 59,65%; FDN, 76,34 e 57,03%; FDA, 37,69 e 49,55% e o coeficiente de digestibilidade do NDT igual a 48,91%. Para o resíduo do caju observou-se os seguintes dados de composição químico-bromatológica: MS, 88,94%; MO, 92,78%; PB, 12,94%; EE, 3,89%; CHOT, 64,89%; FDN, 58,44%; FDA, 33,61%; LDA, 13,13%; hemicelulose, 24,83% e celulose, 20,48%. Quanto aos coeficientes de digestibilidade apenas para os valores de EE os resultados foram positivos (63,55%). Concluiu-se que a administração do resíduo do caju afetou negativamente os CDIV da dieta.

Palavras-chave: Nutrição de ruminantes, resíduos industriais, caju.

INTRODUÇÃO

A escassez de alimentos no período seco e a falta de costume dos produtores em armazenar forragens na época produtiva pelos processos de fenação e ensilagem, são

fatores limitantes ao desenvolvimento da pecuária em determinadas áreas do nordeste brasileiro. Para amenizar essa situação são desenvolvidas pesquisas, no intuito de baratear os custos com a alimentação e conseqüentemente com a produção. A utilização de plantas nativas, além de valorizar o produto, evita desperdício e contribui para esse barateamento (EMPARN, 2004).

O caju é uma cultura de grande importância, especialmente para o Nordeste do Brasil, constituindo-se em garantia de renda para pequenas e médias propriedades. O cajueiro poderia ser mais importante economicamente, se houvesse um melhor aproveitamento do pedúnculo. A maior utilização do pedúnculo, que atualmente é de apenas 10%, proporcionaria aumento na renda do agricultor (MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E DA TECNOLOGIA, 2004).

Segundo a Secretaria da Agricultura, Irrigação e Reforma Agrária (2006), a composição do pseudofruto do cajueiro fresco é de 86,0% de umidade; 0,7% de proteína; 14,5% de cálcio; 33,4 (mg/100g) de fósforo; 0,35 (mg/100g) de ferro; 10,7 de Brix; 200 (mg/100g) de fósforo; 200 (mg/100g) de ácido ascórbico; 8,35% de açucares totais; 0,37% de tanino e 10,8 UI de vitamina A.

O pedúnculo destinado à indústria é colhido maduro e transportado para ser submetido ao processamento industrial, pelas unidades beneficiadoras de suco. Na indústria passa por seleção, lavagens, desintegração, prensagem, refinamento e extração do suco, o bagaço ou resíduo é utilizado diretamente na alimentação animal ou desidratado para uso posterior (LOPES NETO, 1997).

De acordo com Crisóstomo et al (2006) a composição físico-química do pedúnculo do caju varia largamente em função da variedade, estádio de maturação, tamanho, duração da colheita e variações ambientais regionais.

O Brasil é pioneiro e líder no aproveitamento de pedúnculo de caju (*Anacardium occidentale L.*). Entretanto, a adstringência decorrente da presença natural de tanino vem sendo tradicionalmente referida como um dos principais obstáculos contra o aumento das exportações dos pedúnculos de caju (AGOSTINI-COSTA et al, 2006).

Os taninos estão entre as substâncias que interferem na utilização dos nutrientes pelos ruminantes. Estudos apontaram que a presença de tanino reduziu a extensão da degradação da matéria seca e da proteína bruta do sorgo (Sorgo bicolor (L) Moench) em

bovinos, já alguns autores verificaram que os taninos ao inibirem a degradação da proteína no rúmen fazem com que esta seja digerida no intestino, enquanto outros pesquisadores relatam que os taninos limitam a digestibilidade dos nutrientes pelos ovinos. (MAKKAR, 2003; MOLINA et al, 2003; SALAWU et al, 1999; GONZAGA NETO et al, 2001 apud PEREIRA FILHO, 2006).

Este trabalho tem como objetivo determinar a composição químico - bromatológica e coeficiente de digestibilidade "in vivo" do feno de tifton 85 e do resíduo industrial do pseudofruto do cajueiro por ovinos.

METODOLOGIA

Este trabalho foi realizado no Centro de Manejo Diogo Paes Leme, do Departamento de Ciências Animais, na Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró, Rio Grande do Norte.

O experimento foi conduzido em duas fases distintas: A primeira fase, determinou-se o coeficiente de Digestibilidade aparente do feno de Tifton 85, que foi usado como alimento único, correspondendo a 100% da MS fornecida aos animais. Inicialmente, determinou-se a capacidade de ingestão de Matéria Seca, para ajuste da quantidade de alimentos a ser administrado. Este período, que teve duração de 14 dias, foi considerado de adaptação dos animais ao novo manejo. Posteriormente, durante o período de 5 dias foi feita a coleta de amostras do alimento, das fezes e da urina dos animais para análise de laboratório e determinação dos Coeficiente de Digestibilidade "in vivo". A segunda fase, com duração de 19 dias, os animais se alimentaram de feno de Tifton como volumoso, correspondendo a 50% da MS fornecida e resíduo de caju desidratado como concentrado, correspondendo à mesma quantidade de MS fornecida do feno de Tifton, água e mistura mineral à vontade. Para adaptação ao resíduo de caju e o ajuste das quantidades dos alimentos consumidos diariamente, adotou-se o período de 14 dias e outro de 5 dias para colheita de amostra para análise de laboratório.

Foram feitas as análises de Matéria Seca (MS), Extrato Etéreo (EE), Proteína Bruta (PB), Fibra Bruta (FB), Extrato Não Nitrogenado (ENN), Nutrientes Digestíveis Totais (NDT), Fibra em Detergente Neutro (FDN) e Fibra em Detergente Ácido (FDA), para o conhecimento dos teores e determinação dos coeficientes de Digestibilidade "in vivo" do

feno de Tifton e análise de Matéria Seca (MS), Matéria Orgânica (MO), Extrato Etéreo (EE), Proteína Bruta (PB), Carboidratos Totais (CHOT = 100 – (PB + FB + EE + MM)) , Fibra em Detergente Neutro (FDN), Fibra em Detergente Ácido (FDA), Hemicelulose, Celulose e Lignina do resíduo do caju, com o mesmo objetivo descrito para o feno de Tifton 85. Seguindo recomendações de Silva & Queiroz (2002).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises do feno de Tiffton 85 e do resíduo do pseudofruto do cajueiro desidratado e seus respectivos coeficientes de digestibilidade "in vivo", são encontrados nos quadros 1 e 2 respectivamente.

Quadro 1. Composição Química e Coeficientes de Digestibilidade do Feno de Tiffton 85.

Nutrientes	Composição química e Bromatológica (%)	Coeficiente de Digestibilidade in vivo (%)
MS	91,21	53.54
PB	8,68	58.45
EE	2,83	52.59
ENN	50,33	53.48
FB	30,15	59.65
NDT	-	48.91
FDN	76,34	57.03
FDA	37,69	49.55
Lignina	3,55	-
Celulose	38,65	-
Hemicelulose	34,14	-

Quadro 2. Composição Química e Coeficientes de Digestibilidade do Bagaço de Caju

Nutrientes	Composição química e Bromatológica (%)	Coeficiente de Digestibilidade in vivo (%)
MS	88,94	-
MO	92,78	-
PB	12,94	-
EE	3,89	63,55
CHOT	64,89	-
FDN	58,44	-
FDA	33,61	-
Lignina	13,13	-
Celulose	20,48	-
Hemicelulose	24,83	-

Observa-se que os valores referentes à composição químico-bromatológica do feno de Tiffton 85 são semelhantes aos apresentados por Gonçalves et al. (2001), quando

trabalharam com determinação do consumo e da digestibilidade dos fenos de Tifton 85 em diferentes idades de corte. No entanto, os coeficientes de digestibilidade do feno de Tiffton 85 encontrados foram inferiores aos encontrados por Ribeiro (2001) e Cavalcante et al (2004).

Estudos realizados pela EMPARN (2004) apontam que o pedúnculo do caju é um ingrediente alimentar que não deve ser consumido sozinho, pois embora com baixo a médio teor de tanino, é deficiente quanto aos componentes químicos essenciais à nutrição animal como cálcio (0,06 a 0,08%), fósforo (0,04 a 0,08%), cobre, cobalto e aminoácidos essenciais como a isoleucina e fenilalanina, além de baixo teor protéico (6 a 8%), sendo imprescindível a correção dessas deficiências para maximizar o seu potencial alimentar.

Lima et al (2006) concluiram que o subproduto de caju apresenta potencialidade como alimento para ruminantes, mas houve prejuízo particularmente quanto ao consumo dos nutrientes quando o percentual de 19% de inclusão nas dietas foi ultrapassado.

Por outro lado, um estudo realizado pela EMPARN (2004) demonstraram ser possível reduzir o custo da ração em até 43%, dependendo das variações de preço da ração tradicional. Conforme o estudo a formulação da ração de ruminantes pode conter até 45% de bagaço de caju. O uso de aditivos e outros ingredientes na formulação da ração são necessários para balancear o produto e melhorar a palatabilidade (BAGAÇO..., 2005).

A partir dos dados obtidos podemos dizer que o resíduo do caju oferecido em 50% da dieta associada ao feno de Tifton interfere na digestibilidade deste. Esse resultado provavelmente foi influenciado pelos altos teores de tanino contidos no resíduo do pseudofruto, que apesar do processamento para retirada da polpa e subseqüente desidratação deve ter permanecido em níveis suficientes para promover atividades anti-nutricionais, propriedades apontadas anteriormente por pesquisadores relatando que os taninos limitam a digestibilidade dos nutrientes pelos ovinos.

Apesar dos resultados negativos obtidos com a administração do resíduo do pseudofruto do cajueiro neste experimento, outros estudos devem ser realizados no sentido de avaliar a administração gradativa deste alimento, para que possamos incluí-lo na dieta dos animais em níveis seguros. É importante que se estude também os níveis de tanino presentes no produto, fazendo uma correlação com suas propriedades anti-nutricionais. Um estudo aprofundado sobre a administração deste produto seria bastante útil para nossa

região, visto que a produção deste resíduo pelas indústrias de polpa de frutas é muito grande gerando desperdício.

CONCLUSÃO

A administração do resíduo do pseudofruto do cajueiro desidratado afetou negativamente os Coeficientes de Digestibilidade da dieta.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGOSTINI-COSTA ,T.S.; LIMA, M.V; LIMA, A; AGUIAR, M.J; LIMA, J.B; PAIVA, J.**Tanino em pedúnculos de caju:** efeito de algumas variações genéticas e climáticas**.** Disponível em: http://calvados.c3sl.ufpr.br/ojs2/index.php/alimentos/issue/view/115 Acesso em: 14 junho 2006.

BAGAÇO de caju pode ser utilizado na ração animal. Disponível em: < http://www.ceinfo.cnpat.embrapa.br/clipping/i_mat38.htm> Acesso em: 10 maio 2005.

CAVALCANTE, A.C.R.; PEREIRA, O.G.; GARCIA, R.; RIBEIRO, K.G.; VALADARES FILHO, S.C.; LANA, R.P. Dietas contendo silagem de milho (Zea maiz L.) e feno de capim-Tiffton 85 (Cynodon spp.) em diferentes proporções para bovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v 33, n.6, p. 2393-2402, 2004 (Suplemento 3).

CRISÓSTOMO, J.R; CAVALCANTI, J.J.V; BARROS, L.MOURA; ALVES, R.E; FREITAS, J.G; OLIVEIRA, J. N. **Melhoramento do cajueiro-anão-precoce: avaliação da qualidade do pedúnculo e a heterose dos seus híbridos.** Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-29452002000200039. Acesso em: 14 junho 2006.

EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÀRIA DO RIO GRANDE DO NORTE. **Ração de caju**: desenvolvimento sustentável da cajucultura Norteriograndense. Natal: EMPARN, 2004. (Folder).

GONÇALVES, D.G.; SANTOS, G.T.; DEMASCENO, J.C. CECATO, U.; JOBIM, C.C.; ZEOULA, L.M.; MODESTO, E.C. Determinação do consumo e da digestibilidade dos fenos de Tiffton 85 em diferentes idades ao corte. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE DE ZOOTECNIA, 38, **Anais...** Piracicaba: SBZ, 2001. 1544p. 63-64.

LIMA, R. F; ROGÉRIO, M.C.P; BORGES, I; NEIVA, J.N.M; PIMENTEL, J.C. M; MORAES, S; MARTINS, G.A; RODRIGUEZ, N.M; SALIBA, E.O.S. **Efeito da inclusão do subproduto de caju (anacardium occidentale l.)**
sobre o consumo de nutrientes em dietas para ovinos. Disponível em:< http://www.npf.ufc.br/asbz05_12.pdf> Acesso em: 14 junho 2006.

LOPES NETO, Alfredo. **Agroindústria do Caju**. Fortaleza: Iplance, 1997. 263p

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA. **Produtor de Caju/Instituto Centro de Ensino Tecnológico**. 2ª ed. Fortaleza (CE): Demócrito Rocha, 2004. 56p.

PEREIRA FILHO,M, VIEIRA, E L, KAMALAK' A, SILVA A M A, CEZAR' M F;BEELEN P M G. **Correlação entre o teor de tanino e a degradabilidade ruminal da matéria seca e proteína bruta do feno de jurema-preta (Mimosa tenuiflora Wild) tratada com hidróxido de sódio.** Disponível em: <http://www.cipav.org.co/lrrd/lrrd17/8/pere17091.htm> Acesso em: 10 agosto 2006.

RIBEIRO, K.G.;GARCIA, R.; PEREIRA, O.G.; VALADARES FILHO, S.C.; CECON, P.R.**Consumo e** Digestibilidades Aparentes Total e Parcial, de Nutrientes, em Bovinos Recebendo Rações Feno de Capim-Tiffton 85 de Diferentes Idades de Rebrota. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v 30, n.2, p. 573-580, 2001.

SECRETARIA DA AGRICULTURA, IRRIGAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA. **Cultura - caju**. Disponível em: http://www.seagri.ba.gov.br . Acesso em: 14 junho 2006.

AVALIAÇÃO DO CRESCIMENTO E ENGORDA DO CAMARÃO CULTIVADO COM FERTILIZANTES ORGÂNICOS E SUBSTRATOS VERTICAIS

Ana Valéria Lacerda Freitas

Bolsista do PIBIC/CNPq/UFERSA, Estudante de Engenharia Agronômica, Departamento de Ciências Animais; CEP 59625-900, Mossoró-RN, e-mail: anavalerialf@yahoo.com.br

Celicina Borges de Azevedo

Prof. Adjunto, UFERSA, Departamento de Ciências Animais, CEP 59625-900, Mossoró-RN, e-mail: celicina@ufersa.edu.br

Cybelle Barbosa e Lima

Aluna do Mestrado em Agronomia: Fitotecnia, Bolsista da CAPES, UFERSA, Departamento de Ciênicias Vegetais, CEP 59625-900, Mossoró-RN, e-mail: cybellebarbosa@hotmail.com

Hudson do Vale de Oliveira

Bolsista do PIBIC/CNPq/UFERSA, Estudante de Engenharia Agronômica, Departamento de Ciências Animais; CEP 59625-900, Mossoró-RN, e-mail: hudson_vale@yahoo.com.br

Ricardo Bruno Soares Sales

Bolsista do PICI/CNPq/UFERSA, Estudante de Engenharia Agronômica, Departamento de Ciências Animais; CEP 59625-900, Mossoró-RN, e-mail: rbruno20@hotmail.com

RESUMO - Os substratos verticais vem sendo utilizados como uma técnica viável de cultivo, uma vez que, associado a um bom manejo de fertilização dos viveiros, otimiza o uso de alimentos naturais, proporcionando uma maior eficiência do processo produtivo e redução nos custos de produção de camarões. Com o objetivo de avaliar o efeito do uso de substratos verticais e de fertilizantes orgânicos no desempenho produtivo do camarão branco *Litopenaeus vannamei*, cultivado em água de poço, um experimento foi conduzido em tanques de concreto de 15 m^2, no Setor de Aqüicultura do Departamento de Ciências Animais da Universidade Federal Rural do Semi - Árido – UFERSA. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, em arranjo fatorial 3 x 3, sendo os fatores tipo de fertilização (esterco; esterco + fosfato natural; e fosfato natural somente) e uso de substrato vertical (sem substrato vertical, substrato vertical de tela mosquiteiro e substrato vertical de ráfia) totalizando 9 tratamentos com três repetições cada. Foram realizadas fertilizações semanais, no total de seis. A taxa de estocagem nos tanques foi de 15 camarões/m^2 e o peso médio inicial dos camarões foi de 0,42g. A duração do experimento foi de 75 dias. O tipo de fertilizante interferiu na sobrevivência, ganho de peso, peso médio final, peso final total e produtividade. O uso de substratos verticais não interferiu nas características de sobrevivência, conversão alimentar, peso final total e produtividade. A fertilização que proporcionou melhor desempenho dos camarões foi o esterco, tanto isolado como em combinação com o fosfato de rocha.

Palavras-chave: Carcinicultura, *Litopenaeus vannamei*, desempenho produtivo.

INTRODUÇÃO

A região de Mossoró é hoje a área onde a carcinicultura tem mais crescido, no Rio Grande do Norte. Entretanto, apesar desse enorme crescimento, os produtores têm enfrentado dificuldades, especialmente em função dos altos custos das rações comerciais e dos expressivos gastos com energia elétrica para o bombeamento da água de poços, que é realizado visando a troca de água dos viveiros e a redução da carga de amônia dos mesmos.

Nesse contexto, os substratos verticais, além de ser uma alternativa viável de cultivo menos impactantes ao meio ambiente, vem sendo utilizado como uma técnica para aumento da eficiência no processo produtivo e redução nos custos de produção de camarões, uma vez que otimiza o uso de alimentos naturais. Segundo Barbieri & Ostrensky (2002), o princípio de uso desses substratos verticais é que eles possibilitam a colonização de organismos bentônicos, ricos em ácidos graxos polisaturados, vitaminas e minerais, que formam um biofilme sobre as telas e esse biofilme serve como alimento natural para os camarões. Entretanto, para Bruce et al. (2001), a eficiência dos substratos verticais depende, entre outras coisas, da estratégia de fertilização adotada durante o cultivo, já que em função da relação N:P adotada, blooms de algas indesejáveis podem chegar a ser incentivados, o que acabaria inviabilizando a capacidade que o substrato artificial tem para gerar alimento natural para o camarão.

O fosfato natural é uma fonte alternativa na adubação fosfatada em substituição aos fosfatos acidulados. Entretanto, há um problema bastante comum no uso de fosfatos naturais: a sua baixa solubilidade e, como conseqüência, baixa eficiência.

Portanto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho produtivo do camarão branco *L. vannamei*, quando submetido a sistema de cultivo utilizando água de poço enriquecida com diferentes fertilizantes naturais e utilizando-se, ou não, substratos verticais.

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em tanques de concreto de 15 m^2 , no Setor de Aqüicultura do Departamento de Ciências Animais da Universidade Federal Rural do Semi - Árido – UFERSA. O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado, em arranjo fatorial 3 x 3, sendo o primeiro fator tipo de fertilização (esterco; esterco + fosfato natural; e

fosfato natural somente) e o segundo fator uso de substrato vertical (sem substrato vertical, substrato vertical de tela mosquiteiro e substrato vertical de ráfia) totalizando 9 tratamentos com três repetições cada. Todos os tanques foram abastecidos com água de poço com salinidade média de 3,5 g. L^{-1} ; não houve troca de água, somente reposição das perdas por evaporação. Foram realizadas fertilizações semanais, no total de seis, utilizando-se as proporções de 1500 e 1200 Kg por hectare de esterco e fosfato natural, respectivamente. Em cada tanque, foram colocados 4 substratos verticais posicionados paralelamente em relação à direção dos ventos predominantes, e distanciados de aproximadamente 10cm do fundo do viveiro. A taxa de estocagem foi de 15 camarões/m^2 e o peso médio inicial dos camarões estocados em cada tanque foi de 0,42g. As variáveis de qualidade de água foram monitoradas durante todo o experimento. Diariamente (manhã e tarde), foram realizadas a leitura da temperatura e da concentração de oxigênio dissolvido na água; e, semanalmente, a leitura de pH, salinidade, e transparência. A duração do experimento foi de 75 dias, sendo os animais arraçoados três vezes ao dia. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e quando houve diferença significativa entre as médias, as mesmas foram comparadas através do teste de Tukey, adotando-se o nível de significância de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As médias de todos os indicadores de qualidade de água observados, mostraram-se adequados para o cultivo da espécie.

Os diferentes tratamentos testados não interferiram na conversão alimentar (Tabela 1). O tipo de fertilizante, porém, interferiu na sobrevivência e no ganho de peso, sendo que no tratamento onde se usou somente o fosfato de rocha, os camarões tiveram desempenho inferior ao tratamento onde se usou somente o esterco. O uso de substratos verticais não interferiu na sobrevivência dos camarões. Maia et al. (2003) encontraram melhores resultados de sobrevivência e conversão alimentar para o camarão *L. vannamei*, em cultivo superintensivo, na estação que apresentou uma maior densidade de diatomáceas nos viveiros, o que evidencia a importância da fertilização da água de cultivo.

Tabela 1. Sobrevivência, Ganho de peso e Conversão alimentar aparente do camarão *Litopenaeus vannamei* cultivado com fertilizantes orgânicos e substratos verticais

Tratamento	Sobrevivência			Ganho de Peso			Conversão Alimentar		
	E	E + F	F	E	E + F	F	E	E + F	F
Sem Subst.	87,85a	89,03a	86,22a	9,78a	11,11a	8,98a	1,27a	1,24a	1,26a
Ráfia	91,70a	90,00a	77,77a	11,98a	7,92b	8,52a	1,13a	1,79a	1,53a
Tela	88,74a	90,07a	83,85a	10,98a	10,23ab	8,92b	1,08a	1,12a	1,28a
Média[3]	89,43A	89,70A	82,62B	10,92A	9,75AB	8,81B	1,16A	1,38A	1,36A

[1] E = Esterco; E + F = Esterco + Fosfato de rocha; F = Fosfato de rocha;
[2]Médias seguidas pela mesma letra minúscula, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade;
[3] Médias seguidas pela mesma letra maiúscula, na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Em relação ao peso médio final, verificou-se que não houve diferença estatística entre os resultados dos tratamentos com o esterco e com o fosfato nos diferentes substratos verticais, bem como na ausência destes, quando estes foram aplicados isoladamente (Tabela 2). Em relação ao peso final total e à produtividade, não observou-se diferença estatística para o uso, ou não, dos diferentes substratos verticais. O tipo de fertilizante, porém, interferiu no peso médio final, peso final total e produtividade, obtendo-se melhores resultados nos tratamentos com esterco e esterco + fosfato.

Tabela 2. Desempenho produtivo de *L. vannamei* cultivado com fertilizantes orgânicos e substratos verticais

Tratamento	Peso médio Final			Peso Final Total			Produtividade/ha		
	E[1]	E + F	F	E	E + F	F	E	E + F	F
Sem Subst.	10,19a[2]	11,52a	9,42a	1991,16a	2305,91a	1822,67a	1342,00a	1537,26a	1215,33a
Ráfia	12,41a	8,33b	8,96a	2558,67a	1708,68a	1585,20a	1705,67a	1140,65a	1058,66a
Tela	11,41a	10,64ab	9,34a	2276,65a	2155,53a	1761,76a	1517,99a	1436,95a	1176,61a
Média[3]	11,33A	10,16AB	9,24B	2275,49A	2056,71AB	1723,19B	1521,89A	1371,62AB	1146,90B

[1] E = Esterco; E + F = Esterco + Fosfato de rocha; F = Fosfato de rocha;
[2]Médias seguidas pela mesma letra minúscula, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade;
[3] Médias seguidas pela mesma letra maiúscula, na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Para o cultivo de *L. stylirostris*, Martinez-Cordova et al. (2002) encontraram melhores resultados para o peso final e conversão alimentar em viveiros fertilizados, onde os camarões receberam ração suplementar, do que em viveiros não fertilizados, onde os animais receberam ração completa. Estes resultados sugerem que a biota natural tem uma importante contribuição na nutrição dos camarões.

CONCLUSÃO

As fertilizações contendo esterco, tanto isoladamente, como quando associado ao fosfato natural de rocha, mostraram-se satisfatórias para o desempenho produtivo do camarão branco *Litopenaeus vannamei*. O uso de substratos verticais não interferiu nas características de sobrevivência, conversão alimentar, peso final total e produtividade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARBIERI JÜNIOR, R. C. ; OSTRENSKY NETO, A. Camarões marinhos: engorda. Viçosa – MG: Aprenda Fácil, p. 224, 2002. v. 2.

BRUCE, C.; BRATVOLD, D.; BROWDY, C. Preliminary assessment of factors that may change shrimp production with aquamats. **Aquaculture**-2001: Book of Abstracts. USA: Coliseum Lousiana State University, 2001. p. 92.

MAIA, E. P.; NUNES, A. J. P. Cultivo de Farfantepenaeus subtilis, resultados das performances de engorda intensiva. **Panorama da Aqüicultura**, Rio de Janeiro, v.13, n. 79, p. 36-41, 2003.

MARTINEZ-CORDOVA, L. R.; CAMPANÃ-TORRES, A.; PORCHAS-CORNEJO, M. A. Promotion and contribution of biota in low water exchange ponds farming blue shrimp *Litopenaeus stylisrostris* (Stimpson). **Aquaculture Research**, v. 33, p. 27-32. 2002.

QUANTIFICAÇÃO DE BACTÉRIAS MESÓFILAS EM DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE MELAÇO UTILIZADOS PARA A ALIMENTAÇÃO DE CAMARÃO (LITOPENAEUS VANNAMEI)

Carlos Cleser Oliveira Freitas
Bolsista do PIBIC/CNPq/UFERSA, Estudante de Medicina Veterinária, Departamento de Ciências Animais; CEP 59625-900, Mossoró-RN, e-mail: carlosvet@universiabrasil.net

Francisco Marlon Carneiro Feijó
Prof. Adjunto, UFERSA, Departamento de Ciências Animais, CEP 59625-900, Mossoró-RN, e-mail: marlon@ufersa.edu.br

Celicina Maria da Silveira Borges de Azevedo
Prof. Adjunto, UFERSA, Departamento de Ciências Animais, CEP 59625-900, Mossoró-RN, e-mail: celicina@ufersa.edu.br

Rafaela Machado Nóbrega
Estudante do curso de Medicina veterinária, Departamento de Ciências Animais; CEP 59625-900, Mossoró-RN, e-mail: rafaelamachadovet@hotmail.com

Glauber Henrique S Nunes.
Prof. Adjunto, UFERSA, Departamento de Ciências Animais; CEP 59625-900, Mossoró-RN, e-mail: glauber@ufersa.edu.br

RESUMO - Os sistemas convencionais de cultivo intensivo de camarões envolvem o uso de rações com altos níveis protéicos levando a constante troca de água dos viveiros para aliviar a carga de amônia. Uma alternativa seria a adição de melaço ou outra fonte de carbono ao sistema para elevar a relação C:N de forma a reduzir a concentração de amônia na água, através da imobilização do nitrogênio por bactérias heterotróficas. Portanto, o objetivo desse trabalho foi avaliar o efeito da inclusão de melaço, em caixas experimentais para cultivo de camarão(Litopenaeus vannamei), na formação de colônias de bactérias heterotróficas. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2x5 onde o primeiro fator foi o nível de proteína bruta na ração (30 e 35%) e o segundo fator a adição de melaço com 5 níveis: sem melaço, melaço para reduzir 100%, 75%, 50% e 25% da amônia produzida, de acordo com a equação de AVNIMELECH, (1999); perfazendo um total de 10 tratamentos com 4 repetições. Durante o período experimental realizou-se semanalmente a contagem de colônias de bactérias, para avaliar o efeito da introdução do melaço nos diferentes níveis usando metodologias internacionalmente reconhecidas. Os dados foram analisados usando pacotes estatísticos Statistica 99 Editor, Table Curve e SAS. A maior concentração de melaço utilizada garantiu o maior número de unidades formadoras de colônias e os melhores resultados foram obtidos na 6ª semana de introdução do melaço ao sistema.
Palavras-chaves: Bactérias, *Litopenaeus vannamei*, Melaço.

INTRODUÇÃO

O cultivo de camarão é uma atividade econômica que vem crescendo muito no Brasil nesses últimos cinco anos, em especial no estado do Rio Grande Norte. Entretanto os produtores têm enfrentado dificuldades, especialmente em função dos altos custos das rações comerciais, bem como energia elétrica para o bombeamento da água dos poços para realizar as trocas d'água para reduzir a carga de amônia nos viveiros em função do excesso de nitrogênio proveniente de dietas com alto conteúdo protéico e relativamente pouco carbono (MONTOYA & VELASCO, 2000).

Novas pesquisas têm apontado para alternativas na redução dos teores de amônia na água que não envolve a troca d'água dos viveiros, tais como a adição de melaço na água, que eleva a relação entre a quantidade de carbono e nitrogênio nos viveiros, conhecida como relação C:N (FOCKEN et al., 1998; AVNIMELECH, 1999; BURFORD et al., 2001 ; BURFORD et al. 2003 ; BURFORD, 2004 ; EPP et al., 2002).

A importância da relação C:N do viveiro se deve ao fato da deficiência de qualquer nutriente exigido pelas bactérias heterotróficas que pode limitar a taxa de decomposição da matéria orgânica e, com isso, ha o desenvolvimento e a formação de floculados bacterianos, que podem consistir em mais da metade da dieta do camarão.A manutenção desses flocos, que podem apoiar de forma significativa à dieta do camarão, não é tarefa simples. No entanto, se bem sucedida, o retorno será significativo, tendo em vista que diminuirá a utilização e a concentração de proteína da ração formulada, reduzirá a quantidade de lodo acumulado no fundo dos viveiros e minimizará o impacto ambiental com a redução da quantidade de resíduos descarregados pela fazenda. (HOROWITZ & HOROWITZ, 2000).

O presente estudo teve como objetivo quantificar bactérias em diferentes concentrações de melaço em rações produzidas para camarão em laboratório, caracterizando os tipos de bactérias mesófilas presentes no ambiente aquático.

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em laboratório utilizando caixas plásticas de 50 litros, providas com substrato natural. Em cada caixa foram colocados 15 camarões. O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado, e o primeiro fator a ser analisado foi à concentração de proteína bruta das rações, com dois níveis: 30 e 35%; e o segundo fator foi à

inclusão do melaço, com cinco níveis: sem melaço, com melaço para neutralizar 1g de amônia (100%) por litro, com melaço para neutralizar 0,75g (75%) de amônia por litro, com melaço para neutralizar 0,5g (50%) de amônia por litro e com melaço para neutralizar 0,25g (25%) de amônia por litro. Um total de 10 tratamentos com 04 repetições, perfazendo 40 unidades experimentais. Durante o período experimental eram medidos diariamente os parâmetros de oxigênio dissolvido e temperatura nos períodos de manhã e tarde bem como a salinidade e pH que eram aferidos uma vez por semana. O experimento foi realizado de acordo com a fórmula apresentada por Avnimelech (1999), que esta baseada no teor de carbono e nitrogênio na ração e na quantidade de ração ofertada.

Durante o período experimental realizou-se semanalmente a contagem de colônias de bactérias, para avaliar o efeito da introdução do melaço nos diferentes níveis. A coleta da água era realizada semanalmente de cada tratamento e em seguida a amostra era encaminhada ao laboratório de microbiologia veterinária para ser semeada em placas de petri contendo 10 mL de Ágar BDA para ser realizada a contagem padrão em placa (pour plate) que estima o número de bactérias aeróbias viáveis por grama ou mililitro da amostra. A duração do experimento foi de 78 dias, sendo os animais arraçoados três vezes ao dia. Os dados observados foram analisados nos pacotes estatísticos Statistica 99 Editor, Table Curve e SAS.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados do número de unidades formadoras de colônia nas caixas de camarão em relação a diferentes percentuais de melaço nas proporções de 0, 25, 50, 75 e 100% estão dispostos na figura 01.

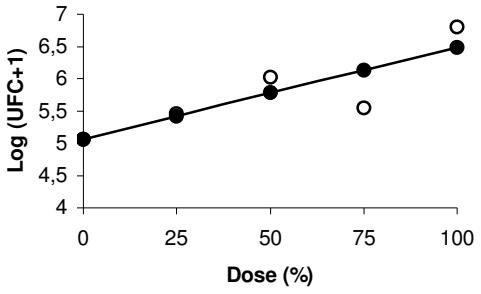


Figura 01. Número de unidade formadora de colônia em relação ao percentual de melaço utilizado nas caixas com camarão.

Pode-se observar que o maior número de unidades formadoras de colônia foi associado ao tratamento que tinha o maior percentual de melaço, ou seja, 100%. Estes dados estão de acordo com os resultados encontrados por Hari et al. (2004) que encontraram as melhores taxas nos tratamentos com maior percentual de carboidratos em sistema de cultivo de camarão.

Os dados obtidos em relação ao tempo e ao percentual de melaço utilizado estão tabulados na figura 02. Foi observado que os melhores resultados foram obtidos na 6ª semana, onde o máximo dos processos microbianos aeróbicos produzem compostos benéficos e não são tóxicos ou tem baixos níveis de toxicidade na aqüicultura, como oxidação da matéria orgânica a dióxido de carbono, oxidação da amônia a nitrato via nitrito segundo Horowitz & Horowitz (2000).

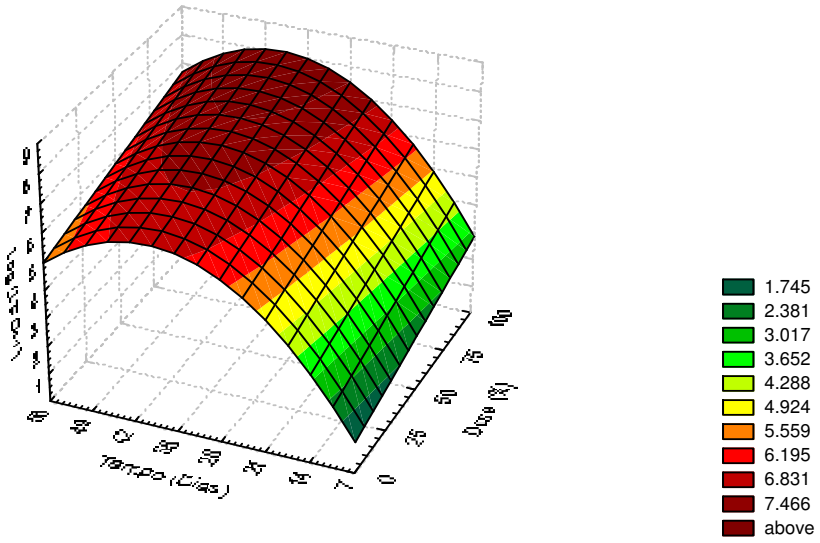


Figura 02. Número de unidade formadora de colônia em relação ao tempo e ao percentual de melaço utilizado nas caixas com camarão.

O principal microrganismo encontrado foi o *Bacillus sp*.. Esta bactéria sendo heterotrofica, converte a energia produzida em material celular sendo, portanto fonte naturais de alimento para o camarão, complementando o processo nutricional, refletindo no aumento da biomassa deste animal aquicola (MONTOYA & VELASCO, 2000).

CONCLUSÃO

. A maior concentração de melaço utilizada garantiu o maior numero de unidade formadas de colônias.

. A maior taxa de unidade formadora de colônia foi produzida durante a 6ª semana para a maior concentração de melaço utilizada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AVNIMELECH, Y. Carbon/nitrogen ratio as control element in aquaculture systems. **Aquaculture**, v.176, p.227-235,1999.

BURFORD, M. A.; THOMPSON, P.J.; MCINTOSH, R. P. et al. The contribution of floculated material to shrimp(Litopeneaus vannamei) nutrition in a high-intensity, zero-exchange system. **Aquaculture**, v232, p.525-537, 2004.

BURFORD, M. A.; WILLIAMS, K. C. The fate of nitrogenous waste from shrimp feedig. **Aquaculture**, v.198, p. 79-93, 2001.

EPP, M. A.; ZIEMANN, D. A.; SCHELL, D. M. Carbon and nitrogen dynamics in zerowater exchage shrimp culture as indicated by stable isotope tracers. **Aquaculture research**, v.33, p.839-846, 2002.

FOCKEN, U.; GROTH, A.; COLOSO, R. M. et al. contribution of natural food and supplemental feed to the gut content of peneaus monodon Fabricius in a semi-intensivi pond system in the Philippines. **Aquaculture**, v. 164, p.105-116, 1998.

HARI, B.; KURUP, B.M.; VARGHESE, J.T.; SCHARMA, J.W., VERDEGEM, M.C.J. Effects of carbohydrate addition on production in extensive shrimp culture systems. **Aquaculture**, v. 241, p. 179-194, 2004.

HOROWITZ, A.; HOROWITZ, S. Os microorganismos e o manejo da alimentação na aqüicultura. **Revista da ABCC**, v. 2, n. 2, p.39-41, 2000.

MONTOYA, R.; VELASCO, M. O papel das bactérias nas estratégias de alimentação e de manejo em sistemas de aqüicultura. **Revista da ABCC**,v. 2, n.2, p.22-23, 2000.

DIAGNOSTICO TÉCNICO E ECONÔMICO E PROPOSTA PARA A RECUPERAÇÃO DO SETOR DE BOVINOCULTURA DA UFERSA

Gustavo Alves Formiga[1]
1. Aluno da Graduação em agronomia/UFERSA. gustavo@alunos.esam.br.

Débora Andréia Evangelista Façanha Morais[2]
2. Departamento de Ciências Animais – UFERSA. Caixa Postal 137, 59625-900, Mossoró-RN; fone: (84) 3315.1760. debora@ufersa.edu.br;

Frederico Silva Thé Pontes[3]
3. Departamento de Agrotecnologia e Ciências Sociais/UFERSA. fredthe@ufersa.edu.br.

RESUMO - Este trabalho foi conduzido no setor de bovinocultura leiteira da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), em Mossoró, RN. O sistema de produção utilizado era o de confinamento, onde os animais passavam o dia inteiro em piquetes, nos quais recebiam como volumoso a canarana (*Echinocloa polystachya)*. O concentrado era fornecido durante a ordenha. Foram coletadas informações em fichas de campo sobre a atividade leiteira e lançados em planilhas do microsoft Excel , dados do período de janeiro de 2005 a dezembro de 2005; com o objetivo de identificar pontos críticos na produção. A média de leite produzida de 70,45 litros/dia é insuficiente para suprir todas as despesas da atividade, onde o ideal para que o setor pague seus custos são 152,45 litros/dia. Deve-se considerar ainda que este volume diário era obtido com uma média de 10,5 vacas em lactação, o que significa uma produtividade de 6,71 l/dia/animal; um nível inconcebível em se falando de gado holandês puro. Isto denota a falta de gerenciamento e manejo inadequado do setor. A relação vacas em lactação/total de vacas rebanho foi de 25,93%, o que confirma a baixa fertilidade do rebanho. O leite era vendido a R$ 0,60 no mercado informal, o preço do leite apesar de acima do mercado nacional que gira em torno de R$ 0,48 (Sebrae, 2004), não é suficiente para viabilizar a atividade. Foi constatado que para o setor atingir o ponto de nivelamento o leite teria que ser comercializado a um valor de R$ 2,15/l, o que acarreta em um déficit de R$ 1,57 por litro de leite/dia, que no fim de um ano chega a representar R$ 53.909,48 e chegando a um montante de R$ 67.663,74 de perdas anuais com a atividade.
Palavras-chave: custos, produção de leite, manejo.

INTRODUÇÃO

O agronegócio brasileiro participa com 33,8% do PIB, 41,9% das exportações e 54% dos empregos gerados na economia. Somente o setor de produção movimenta, anualmente, cerca de R$ 17 bilhões, emprega 3,6 milhões de pessoas, e envolve acima de um milhão e cem mil produtores rurais, nos quais a maioria considerada pequenos no tocante a geração de renda. O Brasil já é o sexto maior produtor de leite do mundo e deve ganhar novas posições nos próximos anos, pois tem crescimento maior que seus concorrentes, no cone sul o Brasil é imbatível, dois terços da produção leiteira da região é brasileira. (VILELA, 2000)

Como em toda e qualquer atividade de produção, é imprescindível para o proprietário de um rebanho leiteiro sentir o "pulso" de seu negócio com freqüência e rapidez. Os dados disponíveis quando atualizados e confiáveis, permitem tomada de decisões mais acertadas e assim, realizar um trabalho mais eficiente. (LUCCI, 1997).

A determinação dos custos de produção da atividade leiteira é complexa, porém necessária, para que se possa realizar uma análise completa e fiel às condições presentes em cada propriedade nas circunstâncias em que esta se encontra no momento, pois somente a partir de dados reais e particulares da propriedade é que poderemos já com os devidos diagnósticos, apresentar soluções plausíveis que venham a solucionar de maneira eficaz os gargalos ou pontos críticos da atividade (Gomes, 2004). Assim o presente trabalho teve como objetivo realizar o diagnóstico da situação atual do setor da bovinocultura da UFERSA, identificando pontos críticos ou gargalos na produção, facilitando a tomada de decisões de forma mais específica, aumentando assim a eficiência do sistema de produção e, conseqüentemente, diminuindo o custo de produção do leite para que desta forma a mesma torne-se uma referência para os produtores da região.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no setor de bovinocultura leiteira da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), localizada no município de Mossoró, RN, durante o período de março de 2006 a junho de 2006.

O sistema de produção utilizado era o de confinamento, onde os animais passavam praticamente o dia inteiro em pequenos piquetes de pastos nativo onde recebiam o alimento volumoso, capim canarana (*Echinocloa polystachya)*, em cochos de alvenaria cobertos. Os animais em lactação passavam o dia nos piquetes e às 6:00 h eram levados à ordenha, repetindo a mesma as 15:00h. Durante o ato da ordenha era oferecido um concentrado a base de milho, soja e trigo e em seguida as vacas eram levadas de volta aos piquetes. A única fonte de volumoso para os animais era uma capineira com área de 4,5ha cultivada com canarana. O manejo reprodutivo adotado era o monta natural controlada.

Foram coletadas informações em fichas de campo sobre a atividade leiteira e lançados em planilhas do microsoft Excel , dados do período de janeiro de 2005 a dezembro de 2005; com o objetivo de identificar pontos críticos ou "gargalos" na produção.

Foram considerados os seguintes indicadores econômicos: lucro (L), correspondente à renda bruta menos o custo total (CT), a renda bruta total (RBT) relativa à atividade leiteira, margem Bruta (MB) correspondia à renda bruta (RB) menos o custo operacional efetivo (COE), custos Fixos, custos Variáveis, Custo operacional total (COT). O Custo operacional efetivo era representado pelo custo operacional total menos as parcelas relativas a custos fixos como mão-de-obra permanente e depreciação. Então temos que COT = custos de insumos e serviços + depreciação (BONACCINI, 2000).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 temos de forma numérica a situação da atividade leiteira no setor em estudo, no período compreendido entre Janeiro e Dezembro de 2005, onde será possível avaliar de forma mais precisa e eficiente os verdadeiros gargalos apresentados, para que a partir destes se possa adotar medidas com o intuito de solucionar os problemas.

Podemos destacar nesta Tabela que a produção média de leite de 70,45 litros/dia é insuficiente para suprir todas as despesas da atividade, onde o ideal para que o setor pague seus custos são 152,45 litros/dia. Deve-se considerar ainda que este volume diário era obtido com uma média de 10,5 vacas em lactação, o que significa uma produtividade de 6,71 l/dia/animal; um nível de produção baixo para qualquer raça especializada em confinamento. Isto denota a falta de gerenciamento e manejo inadequado do setor. Outro dado importante é a relação vacas em lactação/rebanho, que apresenta a margem de 25,93%, o que confirma a baixa fertilidade do rebanho. Estes são os principais entraves da atividade no momento. A mão-de-obra permanente como já foi dito, também apresenta um alto custo para o setor. O leite era vendido a R$ 0,60 no mercado informal, o preço do leite apesar de acima do mercado nacional que gira em torno de R$ 0,48 (Sebrae, 2004), não é suficiente para viabilizar a atividade. No entanto após o resultado da análise, foi constatado que para o setor atingir o ponto de nivelamento no qual a RB se iguala aos custos totais do processo produtivo, o leite teria que ser comercializado a um valor de R$ 2,15/l, o que acarreta em um déficit de R$ 1,57 por litro de leite dia, que no fim de um ano chega a representar R$ 53.909,48 que é a margem líquida da atividade, e chegando a um montante de R$ 67.663,74 de perdas anuais com a atividade.

Tabela 1. Indicadores de eficiência técnica e econômica

Num	Indicador	Unidade	Valores
1	Produção média de leite	L/dia	70,47
2	Área usada para pecuária	ha	7,50
3	Vacas em lactação (média mensal)	Cab./mês	10,50
6	Vacas em lactação / rebanho	%	25,93
8	Produção / vaca em lactação (1 ÷ 3)	L/dia	6,71
10	Produção / área para pecuária (1 ÷ 2) x 365	L/ha/ano	3.429,33
13	Renda bruta da atividade leiteira	R$/Ano	20.538,96
14	Renda bruta do leite	R$/Ano	15.432,00
15	Preço médio do leite	R$/L	0,60
18	Custo operacional efetivo da atividade leiteira	R$/Ano	52.257,20
19	Custo operacional total da atividade leiteira	R$/Ano	74.448,44
20	Custo total da atividade leiteira	R$/Ano	88.202,70
21	Custo operacional efetivo do leite	R$/L	1,51
22	Custo operacional total do leite	R$/L	2,17
23	Custo total do leite	R$/L	2,17
24	COE do leite/preço do leite (21 ÷ 15)	%	251,28
25	COT do leite/preço do leite (22 ÷ 15)	%	362,47
26	CT do leite/preço do leite (23 ÷ 15)	%	362,47
27	Gasto com mão-de-obra na ativ./renda bruta do leite (17 ÷ 14)	%	#REF!
28	Gasto com concentrado na ativ./renda bruta do leite (16 ÷ 14)	%	217,22
29	Margem bruta da atividade (13 - 18)	R$/Ano	-31.718,24
30	Margem bruta unitária (29 ÷ 1)	R$/L	-0,91
34	Margem bruta/total de vacas (29 ÷ 5)	R$/Cab	-2.046,34
35	Margem líquida da atividade (13 - 19)	R$/Ano	-53.909,48
36	Margem líquida unitária (35 ÷ 1)	R$/L	-1,57
38	Lucro total da atividade (13 - 20)	R$/Ano	-67.663,74
39	Lucro unitário (38 ÷ 1)	R$/L	-1,57
40	Lucro em equivalente litros de leite (38 ÷ 15)	L/Ano	-112.772,90
41	Renda do leite/Renda atividade (14 ÷ 13) x 100	%	75,14
42	Estoque de capital em (benfeitorias + máquinas + animais)	R$	209.707,63
43	Estoque do capital (benfeitorias + máquinas + animais + terra)	R$	223.837,63
45	Taxa de remuneração do capital sem terra (35 ÷ 42) x 100	% a.a.	-25,71
46	Taxa de remuneração do capital com terra (35 ÷ 43) x 100	% a.a.	-24,08
48	Ponto de Resíduo (RB = COT) - Litros/dia	L/dia	-50
49	Ponto de Nivelamento (RB = CT) - Litros/dia	L/dia	-82

CONCLUSÃO

No período de janeiro a dezembro de 2005, a produção média de 70,47 litros de leite/dia comprova que o sistema de produção de leite da UFERSA apresenta um déficit econômico muito alto e confirma a ineficiência técnica e gerencial empregada no mesmo.

4 LITERATURA CITADA

BONACCINI, L. A. **A nova empresa rural**: como implantar um sistema simples e eficiente de gestão. Cuiabá: SEBRAE, 2000. p. 60-83.

GOMES, S.T. Custo de produzir leite. In:_____ **Economia da produção do leite**.Belo Horizonte: Itambé, 2000. p. 41-42.

LUCCI, C. S. Pecuária Leiteira. In:_____. **Nutrição e Manejo de Bovinos Leiteiros**. São Paulo-SP: Manole, 1997. cap. 6, p. 109-129.

VILELA, Duarte. Cadeia produtiva de bovinos de leite e estratégias para a produção sustentável. REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41°, 2004, **anais**. Campo Grande: SBZ, 2004. CD.

DESEMPENHO ECONÔMICO DE EMPREENDIMENTOS DO SETOR APÍCOLA VINCULADOS À INCUBADORA AGROINDUSTRIAL DE APICULTURA DE MOSSORÓ – IAGRAM.

Danilo Hoodson Barbosa Farias
Aluno do Curso de Agronomia da UFERSA, BR 110, Km 47, Bairro Costa e Silva, CEP 59.625-900, Mossoró-RN
Frederico Silva Thé Pontes
Prof. Adjunto, UFERSA, Departamento de Agritecnologia e Ciências Sociais, CEP 59.600-970, Mossoró-RN, e-mail: frederico@ufersa.edu.br

RESUMO: A presente pesquisa avalia a atuação da Incubadora Agroindustrial de Apicultura de Mossoró – IAGRAM, através de estudo do desempenho econômico das empresas apícolas incubadas e teve como objetivo comparar o desempenho econômico de empresas do setor apícola, incubadas pela IAGRAM, em dois períodos distintos do processo de incubação: no início do processo e um ano depois. Foram calculados, para cada uma das empresas incubadas, além dos indicadores de desempenho econômico, o grau de integração ao mercado e o índice de especialização da produção. Complementando a análise numérica (quantitativa) do desempenho econômico das empresas incubadas, foram feitas entrevistas com técnicos da IAGRAM e de outras incubadoras do setor agropecuário, visando obter um exame qualitativo da performance financeira das empresas no que se refere aos fatores que afetam a performance financeira/administrativa das mesmas, depois de iniciado o processo de incubação. A partir dos resultados da pesquisa, pode-se concluir que as ações da IAGRAM não tiveram significativa influência sobre o desempenho econômico das empresas incubadas durante o primeiro ano de incubação. Os resultados da investigação, conclui finalmente o trabalho, devem ser submetidos a um profundo processo de reflexão que considere o aspecto pedagógico da metodologia de incubação que, como todo procedimento educacional, só apresenta conseqüências positivas num longo período de tempo.

Palavras-chave: incubadora de empresas; desempenho econômico; apicultura.

INTRODUÇÃO

A despeito da aptidão natural da mesorregião Oeste Potiguar para o desenvolvimento da apicultura (JORNAL DE FATO, 2005), a conjuntura econômica atual do país de estagnação econômica, intensa competitividade, altas taxas de juros, valorização cambial e carga tributária excessiva, impõe sérios problemas ao desempenho de empresas do setor, principalmente no que se refere a preços e comercialização dos produtos. Dessa forma, um dos fatores mais importantes para a sobrevivência das empresas do setor apícola é a sua capacidade de buscar continuamente a aplicação de novas tecnologias, novos mercados, novos métodos gerenciais e processos de negócio

que permitam uma operacionalização mais ágil e flexível (MANUAL..., s. d.).

Uma iniciativa que vem proporcionando resultados animadores em todo mundo, e também no Brasil, é a criação de incubadoras de empresas destinadas a amparar o estágio inicial de empresas nascentes que se enquadram em determinadas áreas de negócios (PLANEJAMENTO E IMPLANTAÇÃO DE INCUBADORAS..., 2002) e (PALLONE, 2001).

Na perspectiva de contribuir para solucionar os problemas técnicos, gerenciais e comerciais que ampliam o índice de mortalidade dos empreendimentos apícolas da Mesorregião Oeste Potiguar, polarizada pelo município de Mossoró – RN, é que foi implantada a Incubadora Agroindustrial Apícola de Mossoró – IAGRAM. A IAGRAM, que tem como missão "promover a consolidação de empreendimentos do agronegócio, por meio da incorporação de inovações tecnológicas, de modernas tecnologias de gestão, visando despertar o espírito empreendedor e contribuir para o desenvolvimento sustentável da região", é um empreendimento de apoio ao agronegócio do mel (IAGRAM: Incubadora Agroindustrial de Apicultura de Mossoró, s. d.). Diante da perspectiva de redução do índice de mortalidade de empresas, esperado a partir do processo de incubação, algumas questões surgem na prática desse processo: como medir o desempenho econômico das empresas incubadas? Caso a performance econômica das empresas incubadas não tenha sido a esperada, que fatores teriam contribuído para o insucesso do processo de incubação? Partindo dessa perspectiva, a presente pesquisa avalia a atuação da IAGRAM, através de estudo do desempenho econômico das empresas apícolas incubadas e teve como objetivo comparar o desempenho econômico de empresas do setor apícola incubadas pela IAGRAM em dois períodos distintos do processo de incubação: no início do processo e um ano depois. Complementando a análise numérica (quantitativa) do desempenho econômico das empresas incubadas, foram feitas entrevistas com técnicos da IAGRAM e de outras incubadoras do setor agropecuário, visando obter um exame qualitativo da performance financeira das empresas no que se refere aos fatores que afetam o sucesso das mesmas, depois de iniciado o processo de incubação.

MATERIAL E MÉTODO

Considerando-se a realidade econômica das empresas incubadas pela IAGRAM, a maioria composta de pequenos produtores rurais minimamente integrados ao mercado, o método empregado nesta pesquisa foi o Comparativo que, segundo Gil (1991) é utilizado para comparar grupamentos sociais separados pelo espaço e pelo tempo, ou seja, avalia padrões de comportamento de épocas diferentes. Dessa forma, a metodologia buscou compara dois períodos distintos, em termos de desempenho econômico, do processo de incubação das empresas (no início do processo e outro após um ano de incubação).

Para tanto, além dos cálculos de custo de produção, foram realizadas as seguintes medidas de resultado econômico: renda bruta total, renda monetária do mel, índice de rentabilidade da produção de mel, calculadas de acordo com metodologia apresentada em Hoffman (*et al.*, 1978) e Vale e Maciel (1998). Além desses indicadores de desempenho econômico, foi calculado o grau de especialização da empresa, a relação entre a renda obtida com a produção do mel e a renda bruta total, bem como o grau de integração ao mercado, obtido pela divisão entre renda monetária do mel e a renda bruta total de cada uma das empresas estudadas. Com o objetivo de complementar a análise empírica, foram feitas entrevistas com técnicos da IAGRAM e de outras incubadoras, para detectar aspectos subjetivos que não podem ser numericamente investigados. A análise da situação financeira das empresas (aspecto quantitativo) foi feita através de equações de desempenho econômico, calculadas utilizando-se os dados fornecidos por cada um dos incubados, tomando-se como base o ano de 2005.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na presente pesquisa, foram analisadas quatro das cinco empresas do setor apícola vinculadas ao programa de incubação de empresa da IAGRAM. O empreendimento associado à IAGRAM, não analisado nesta pesquisa, trata-se da Cooperativa Potiguar de Apicultura – COOPAPI, que devido as particularidades relativas ao seu processo administrativo e operacional, não pode ser analisado com base na metodologia aqui proposta, especificamente voltada para pequenas empresas de produção agropecuária. Para efeito da apresentação dos resultados e realização de discussão dos dados, as denominações das empresas foram omitidas, sendo atribuído a cada uma delas um código específico, através do qual cada empresa é representada por uma letra do alfabeto, ou seja, de A a D.

A Tabela 1 mostra os graus de Especialização da Produção (GE) e Integração ao Mercado (GIM).

Tabela 1. Graus de Especialização e de Integração ao Mercado das empresas incubadas, no ano de 2005.

EMPRESAS	Grau de Especialização (GE)	Grau de Integração ao Mercado (GIM)
A	0,45	0,38
B	0,51	0,35
C	0,78	0,72
D	0,46	0,37

FONTE: Dados da Pesquisa.

A partir dos dados resumidos na tabela acima, pode-se observar que há diferença entre os Graus de Especialização (GE) das empresas estudadas. Esta variação do GE está associada a fatores

internos das empresas, peculiares a cada uma delas. A peculiaridade torna-se mais evidente quando a empresa situa-se numa propriedade rural de subsistência, na qual todos os meios de sobrevivência (incluindo o próprio alimento) do proprietário e família são obtidos através do trabalho agrícola na propriedade (o caso da empresa **B**); ou no caso contrário, em que a empresa situa-se na cidade e o proprietário tem outras fontes de renda de origem assalariada (o caso da empresa **A**). Em ambos os casos o GE é bastante inferior. Com base nessa observação, pode-se constatar que a empresa **C** possui um GE muito elevado, de 78%, em comparação com as demais, já que não comercializa outros produtos. A empresa **A** possui um GE de 45%, resultado que reflete um alto nível de renda, em termos de salários, dos seus proprietários, obtido de outras atividades fora da empresa (correspondendo a 54,3% da Renda Bruta), uma vez que o empreendimento em si trabalha exclusivamente com mel e derivados. A empresa **D** possui um GE de 46%, uma vez que sua renda é complementada em sua maior parte, como ocorre na empresa **A**, de receitas advindas de outras atividades. Finalmente, a empresa **B**, apresentou um GE de 51%, devido ao grande volume de venda de outros produtos agropecuários, principalmente a castanha de caju.

Ainda de acordo com a Tabela 2, observa-se que o Grau de Integração ao Mercado (GIM) exibe comportamento de variação, entre os empreendimentos analisados, análogo ao Grau de Especialização da Produção (GE), já que as empresas não consomem seus produtos (no caso do mel e derivados) em quantidade relevante.

Os índices do GIM referentes às empresas **A** e **D** apresentam-se igualmente baixos, pelos mesmos motivos que explicam os seus baixos índices de GE.

Dados sobre renda bruta anual das empresas mostrados na Tabela 2, comprovam o reduzido tamanho das mesmas e sua conseqüente incapacidade de incorporar melhorias que implique grandes custos de investimento. Os dados sobre a Renda do Mel e Derivados (RMD), de 28.380,00 reais anuais para a empresa de maior faturamento, destacam a impossibilidade das empresas analisadas em contrair dívidas. Por outro lado, o Índice de Rentabilidade (IR), maior que 1 para todas as empresas estudadas, indica que os empreendimentos mostram-se eficientes no uso de seus recursos tradicionalmente usados na região. Pontes (2001) chegou a resultado semelhante ao estudar pequenos produtores rurais do Vale do Acre, no Estado do Acre-AC, quando obteve índices de eficiência econômica superiores a 1. Segundo este autor, os pequenos produtores rurais, ao contrário do que supunha o modelo de desenvolvimento rural de Difusão Tecnológica, dos anos 60 e 70, são eficientes no uso de recursos tradicionais.

Tabela 2. Renda Bruta Total Anual (RBT), Renda de Mel e Derivados (RMD), Custos Totais da Produção Apícola (CT) e Índice de Rentabilidade (IR), das empresas incubadas pela IAGRAM em 2005.

EMPRESAS	RBT (R$)	RMD (R$)	CT (R$)	IR

A	45.119,30	20.505,26	15.926,04	1,29
B	19.925,00	10.125,00	8.365,00	1,21
C	36.180,00	28.380,00	13.850,52	2,05
D	31.516,00	14.500,00	8.230,00	1,76

FONTE: Dados da pesquisa

Uma segunda avaliação das variáveis de desempenho econômico deveria ter sido realizada, porém, como já mencionado, fatores de natureza econômica e, principalmente, ambientais, sugerem que esta nova avaliação mostraria uma redução no valor dessas variáveis de desempenho, redução que não teria qualquer relação com a atuação da IAGRAM. Outro fator importante para a não realização da segunda medida foi a desistência do empreendedor Jeean Kleber Bezerra Montenegro, proprietário da empresa Floral Apis Brasil, que reduziria a possibilidade do estudo comparativo em fornecer uma adequada relação entre a ação da incubadora e o desempenho econômico das empresas incubadas.

CONCLUSÃO

O trabalho de capacitação técnica e gerencial dos incubados, posto em prática pela IAGRAM, no período analisado, ainda não teve um efeito significativo sobre o desempenho econômico das empresas incubadas. Os motivos estão relacionados a diversos fatores, entre os quais se destacam:

1. Estiagem prolongada tendo como conseqüência redução na produção de mel na safra 2005/2006, que resultou na redução de estoques normalmente comercializados na entressafra.
2. Reduzida escala de produção dos empreendimentos incubados, expresso nos baixos valores de renda bruta total de cada empresa, que torna inviável o volume de investimento exigido para implantação das estratégias orientadas pela IAGRAM.

Da análise dos Planos de Negócio dos incubados e dos dados referentes ao desempenho econômico das empresas, destacam-se os seguintes pontos que reforçam a idéia, acima colocada, a respeito dos motivos da não influência das ações da IAGRAM sobre o desempenho das empresas:

1. As empresas analisadas, na sua maioria, são empreendimentos tipicamente familiares, no qual trabalham o proprietário e seus filhos;
2. Os dois principais problemas do setor apícola identificados pelos empreendedores dizem respeito à sazonalidade da produção e à certificação sanitária, principalmente o Selo de Inspeção Federal – SIF, sem o qual não há possibilidade de comercializar a produção fora do Estado;

3. Apenas uma das quatro empresas pesquisadas apresentou elevado grau de especialização da produção e integração ao mercado, indicando que a maioria dos empreendimentos incubados pela IAGRAM dedicam-se a outros produtos agropecuários, ou possuem outras fontes de rendimento de origem não agrícola;
4. Todos as empresas estudadas apresentaram índice de rentabilidade superior a 1, indicando que os empreendimentos mostram-se eficientes no uso dos recursos tradicionalmente utilizados na apicultura local, fato que pode não se repetir no caso de introdução de inovação tecnológica que implique utilização de insumos modernos;

Os resultados deste trabalho devem ser submetidos a um profundo processo de reflexão que considere o aspecto educativo da metodologia de incubação que, como todo procedimento educacional, só apresenta conseqüências positivas num longo período de tempo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARRETO, M. Apicultores estimam produzir 2.000 toneladas neste ano. **Jornal de Fato**, Mossoró, Caderno Econômico, 05 jun. 2005.

GIL, C. A. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 3 ed. São Paulo: Atlas, 1991.

HOFFMANN, R.; ENGLER, J. J. de C.; SERRANO, O.; THAME, A. C. de M.; NEVES, E. M. **Administração da empresa agrícola.** 2. ed. rev. São Paulo: Pioneira, 1978.

IAGRAM: incubadora agroindustrial de apicultura de Mossoró. Mossoró: FGD/ESAM, [s. d]. (Folder).

MANUAL para a implantação de incubadoras de empresas. Brasília: MCT, [s.d]. 41p.

PALLONE, Simone. Formas de avaliar as incubadoras. **Com Ciência**. Reportagem Especial, nov, 2001. Disponível em: <http://www.comciencia.br/reportagens /framereport.htm>. Acesso em: 14 mar. 2006.

Planejamento e implantação de incubadoras de empresas. Brasília: ANPROTEC; SEBRAE, 2002. 88p.

PONTES, F. S. T. **Determinantes do Uso de Tecnologia em Sistemas Alternativos de Produção Rural Familiar do Vale do Acre**. 2001. 147 f. Tese (Doutorado em Economia Rural) – Departamento de Economia Rural, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

VALE, S. M.; MACIEL, M. **Administração Rural**. Brasília: 1998. 66p. (Curso de Especialização por Tutoria à Distância, v. 2).