



SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO ORAL

DEPARTAMENTO DE AGROTECNOLOGIA E CIÊNCIAS SOCIAIS

	Página
1. MUDANÇA DA COMPOSIÇÃO AGRÍCOLA DA MICRORREGIÃO DA CHAPADA DO APODI. Godofredo Azevedo de Souza Neto, Roberto Araújo de Faria	1
2. DIAGNÓSTICO DA ECONOMIA AGRÍCOLA DO PÓLO IRRIGADO ASSÚ-MOSSORÓ. Maria Lucilene de Sousa Lima, Roberto Araújo de Faria	5
3. DIAGNÓSTICO GEORREFERENCIADO DA ECONOMIA DA MANGA NO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE. Wilymberg José Barreto da Silva, Roberto Araújo de Faria	10

DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS

4. AVALIAÇÃO DA UNIFORMIDADE DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA EM SISTEMAS DE IRRIGAÇÃO LOCALIZADA. Anderson Chaves Mourão, Sérgio Luiz Aguilar Levien, José de Arimatea de Matos, José Francismar de Medeiros, Edivan Rodrigues de Souza, Eduardo Rodrigues de Sousa Neto	15
5. AVALIAÇÃO DA UNIFORMIDADE DE DISTRIBUIÇÃO DOS NUTRIENTES, VIA ÁGUA, EM SISTEMAS DE IRRIGAÇÃO LOCALIZADA. Edivan Rodrigues de Souza, José de Arimatea de Matos, José Francismar de Medeiros, Sérgio Luiz Aguilar Levien, Eduardo Rodrigues de Sousa Neto, Anderson Chaves Mourão, Ywry de Paiva Câmara	19
6. PRODUÇÃO DE MUDAS DE COQUEIRO IRRIGADAS COM ÁGUAS SALINAS PROVENIENTES DE DIFERENTES FONTES. Eduardo Rodrigues de Sousa Neto, José Francismar de Medeiros, Edivan Rodrigues de Souza, Anderson Chaves Mourão, Ariana Carvalho Pinto	24
7. BALANÇO HÍDRICO DO MELOEIRO CULTIVADO COM DIFERENTES TIPOS DE COBERTURA DE SOLO E LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO. Jairson Nascimento da Silva; José Francismar de Medeiros; Kelem Cristiany Nunes Silva Nascimento, Sérgio Luiz Aguilar Levien; Francisco de Assis Oliveira; Maria Zuleide de Negreiros, Pedro Robinson Fernandes de Medeiros	29
8. BALANÇO DE RADIAÇÃO NA CULTURA DO MELÃO COM DIFERENTES COBERTURAS DO SOLO. Welka Preston Leite Batista da Costa, José Espínola Sobrinho	34
9. CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS E FÍSICO-QUÍMICAS DE SOLOS DAS ÁREAS DE ABRANGÊNCIA DO PROJETO “MARISCO” NO PROJETO PETROMAR – REDE 05.2. Cybelle Barbosa e Lima, Sebastião Vasconcelos dos Santos Filho, Joserlan Nonato Moreira, Ludimilla Duarte Apolinário Freitas, Josimar Gurgel Fernandes, Maurício de Oliveira	41
10. UTILIZAÇÃO DE RESÍDUOS ORGÂNICOS COMERCIAIS NA CULTURA DO PIMENTÃO. Norma Danielle Silva Barreto, Gustavo Pereira Duda, Cosme Jales de Oliveira, Alessandra Monteiro Salviano	

11. ANISOTROPIA DOS TEORES DE MICRONUTRIENTES EM PERFIS DE SOLOS REPRESENTATIVOS DA MESOREGIÃO DO OESTE POTIGUAR. **Joserlan Nonato Moreira; Maurício de Oliveira. Ludimilla Duarte Apolinário Freitas, Sebastião Vasconcelos dos Santos Filho, Cybelle Barbosa e Lima, Josimar Gurgel**

Fernandes.....53

12. CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS DE SOLOS EM ÁREAS ONSHORE, DA BACIA POTIGUAR ONDE HÁ INTENSA EXPLORAÇÃO COM PETRÓLEO NA REGIÃO DE CANTO DO AMARO E ALTO DA PEDRA. **Ludimilla Duarte Apolinário Freitas, Maurício de Oliveira, Cybelle Barbosa e Lima, Sebastião Vasconcelos dos Santos Filho, Joserlan Nonato Moreira Josimar Gurgel**

Fernandes..... 58

13. AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO LEITE DE VACAS ALIMENTADAS COM REFUGO DE MELÃO VALENCIANO AMARELO CULTIVADO NA REGIÃO DO AGRO-PÓLO MOSSORÓ-ASSÚ. **Leonardo**

Lopes Tavares, Joaquim Amaro

Filho.....63

DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS VEGETAIS

14. CONCENTRAÇÕES DE EXTRATOS AQUOSOS DE FRUTOS DE NIM SOBRE *Stiphra robusta*. **José Audjam Bezerra de Souza, Adalberto Hipólito de Sousa, Welber Eustáquio de Vasconcelos, Aurélio Paes Barros Júnior, Patrício Borges Maracajá**.....67

15. MORFOLOGIA E RENDIMENTOS DE ESPIGAS VERDES E GRÃOS DE CULTIVARES DE MILHO EM COMPETIÇÃO COM PLANTAS DANINHAS. **Keny Henrique Mariguele, Paulo Sérgio Lima e Silva**..... 71

16. ARMAZENAMENTO SOB ATMOSFERA MODIFICADA DE MELÃO CANTALOUPE CULTIVADO COM DIFERENTES COBERTURAS E LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO. **Manoella Ingrid de O. Freitas, Maria Zuleide de Negreiros, Josivan Barbosa Menezes, José Francismar de Medeiros**..... 76

17. AVALIAÇÃO DE PROGÊNIES DE MEIAS-IRMÃS DA PINHEIRA QUANTO À QUALIDADE E RENDIMENTO DE FRUTOS. **Rafaela Priscila Antonio, Paulo Sérgio Lima e Silva**.....80

18. CONSORCIAÇÃO *Zea mays* - *Vigna unguiculata* VISANDO O CONTROLE DE INVASORAS NO MILHO. **Vivian Gaete dos Santos, Paulo Sérgio Lima e Silva**.....85

19. ACÚMULO DE MASSA SECA DA PARTE AÉREA DE MELÃO CANTALOUPE CULTIVADO COM DIFERENTES COBERTURAS DE SOLO E LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO. **Ozail Jácome de Lima Júnior, Elis Regina Costa de Morais, Celsemey Eleutério Maia, Maria Zuleide de Negreiros, José Francismar de Medeiros**..... 91

20. EXTRATOS AQUOSOS DE SEMENTES E FOLHAS DE NIM NO CONTROLE DA MOSCA BRANCA DO MELOEIRO. **Francisco Jozivan do Nascimento, Adalberto Hipólito de Sousa, Welber Eustáquio de Vasconcelos, Renato Silva de Castro, Patrício Borges Maracajá**..... 95

21. EFEITO DA INTERAÇÃO TEMPO E SUBSTRATO NA SOBREVIVÊNCIA DE *Macrophomina phaseolina* SUBMETIDO AO TRATAMENTO TÉRMICO ATRAVÉS DE COLETORES SOLARES. **Francisco Sueudo Eufrásio Bezerra; Selma Rogéria Carvalho Nascimento**..... 98

22. COMPORTAMENTO DE KASUGAMICINA NO CONTROLE DA BACTÉRIA *Acidovorax avenae subsp. citrulli*, AGENTE CAUSAL DA MANCHA-AQUOSA NO MELOEIRO. **Frank Magno da Costa, Rui Sales**

Júnior, Ítala Jane Bezerra do Nascimento, Hailson Alves Ferreira, Dagmar Alves de Oliveira.....	103
23. AVALIAÇÃO DE INSETICIDAS NO CONTROLE DA MOSCA BRANCA NO MELOEIRO, INSETO VETOR DO VÍRUS DO “AMARELÃO”. Ítala Jane Bezerra do Nascimento, Rui Sales Júnior, Frank Magno da Costa, Hailson Alves Ferreira, Dagmar Alves de Oliveira.....	107
24. CONTROLE DE PATÓGENOS PÓS-COLHEITA EM MANGA ATRAVÉS DE TRATAMENTO TÉRMICO E COM O BIOFUNGICIDA “BIOMIX” EM CONDIÇÕES DE ARMAZENAMENTO REFRIGERADO. Marta de Oliveira Mendes, Selma Rogéria de Carvalho Nascimento.....	111

DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ANIMAIS

25. PREVALÊNCIA DE TUBERCULOSE EM REBANHOS BOVINOS DA REGIÃO OESTE DO RIO GRANDE DO NORTE. Hudson Paulinelly da Câmara Melo, Adaucides Câmara, Regina Valéria da Cunha Dias, Benito Soto-Blanco.....	116
26. VALORES DE REFERÊNCIA PARA ATIVIDADE SÉRICA DE COLINESTERASE EM ANIMAIS DOMÉSTICOS. Michelly Fernandes de Macedo, Jussara Benvinda Nery, Benito Soto-Blanco.....	120
27. DEFICIÊNCIA DE FÓSFORO EM RUMINANTES NO AGROPÓLO MOSSORÓ-ASSÚ. Raquel Ribeiro Barbosa, Mônica Lorainy de Souza Pires, Amélia Lizziane Leite Duarte, Regina Valéria da Cunha Dias, Benito Soto-Blanco.....	124
28. ESTUDOS DOS EFEITOS ANTICONVULSIVOS DA MALVA SANTA (<i>PLECTHRANTHUS BARBATUS</i>) EM CAMUNDONGOS COM CONVULSÕES EXPERIMENTAIS INDUZIDAS COM PILOCARPINA E ESTRICNINA. Luciana Cristina Borges Fernandes, Carlos Campos Camara, Benito Soto-Blanco.....	128
29. AVALIAÇÃO DOS NÍVEIS DE COLIFORMES EM EFLUENTES DE VIVEIROS DE CAMARÃO. Roméria Rodrigues Barbosa, Celicina Maria Borges Azevedo, Francisco Marlon Carneiro Feijó, Jean Berg Alves da Silva.....	132
30. ESTUDO EPIDEMIOLÓGICO DAS ENDOPARASITOSES EM OVINOS E CAPRINOS COMERCIALIZADOS NA FEIRA DO BODE, MUNICÍPIO DE MOSSORÓ – RN. Wesley Batista dos Santos; Sílvia Maria Mendes Ahid.....	137
31. PLACENTAÇÃO EM RATOS <i>Rattus norvegicus</i>, LINNAEUS 1758. André Luiz Barbosa de Lima, Oliveira, Moacir Franco, Ahid, Silvia Maria Mendez, Miglino, Maria Angélica.....	143
32. LOBAÇÃO DO PULMÃO DE CATETOS, <i>Tayassu tajacu</i> LINK, 1795. Carlos Henrique Galvão Dantas, Moacir Franco Oliveira, José Fernando Gomes Albuquerque, Carlos Eduardo Bezerra Moura.....	150

MUDANÇA DA COMPOSIÇÃO AGRÍCOLA DA MICRORREGIÃO DA CHAPADA DO APODI

Godofredo Azevedo de Souza Neto¹, Roberto Araújo de Faria¹

INTRODUÇÃO

Desde os incentivos lançados no desenvolvimento da agricultura irrigada, além de áreas de crescimento que beneficiam ao mesmo, é visível o interesse de investimentos nesta área oriundos principalmente de empresários. Certamente a construção do complexo hídrico da Barragem de Santa Cruz altera a viabilidade técnica e econômica de investimentos agrícolas da região. O sítio barrável está localizado no rio Apodi, na bacia do Apodi – Mossoró, no boqueirão denominado Santa Cruz, no município de Apodi, com distância de 18 km da sede.

Porém vale salientar que mesmo com esse incentivo muitos das áreas formadoras da Chapada do Apodi, não vem apresentando um aumento significativo na produção. Estudos de economia regional agregados evidenciam a pouca capacidade dos índices, nível estadual, em expressar as particularidades de regiões (SILVA, 2000).

Esse tipo de situação provoca o afastamento de grande parte dos pequenos e médios produtores das instituições de crédito financeiros deixando em crise financeira, não tendo como investir nas suas terras. No caso das atividades agropecuárias proporcionarem, por exemplo, um diferenciador que induz na criação de indústrias para beneficiar a matéria-prima produzida ou coletada no campo.

Assim como foi no caso do algodão, que fez surgir os algodoeiros, fábricas que descaroçaram, isto é, retiravam essa pluma do algodão e prensaram essa mesma pluma que em fardos era exportada para o exterior e para outros centros industriais do Brasil

O objetivo geral deste trabalho é analisar a evolução da área cultivada na microrregião da Chapada do Apodi e a influência da construção da Barragem Santa Cruz do Apodi de um ângulo de mudança na composição agrícola dessas regiões e os seus fins, identificando as mudanças da composição agrícola dos municípios de Apodi, Caraúbas, Felipe Guerra, Francisco Dantas, Riacho da Cruz, Rodolfo Fernandes, Severiano Melo, Governador Dix-Sept Rosado, Itaú, Portalegre e Viçosa, no estado do Rio Grande do Norte, além dos municípios do Ceara, sendo os municípios de Alto Santo, Erere, Limoeiro do Norte, Potiretama, São João do Jaguaribe, Tabuleiro do Norte.

¹ Departamento de Agrotecnologia e Ciências Sociais, Escola Superior de Agricultura de Mossoró (ESAM), Mossoró/RN

MATERIAL E MÉTODOS

Com intuito de verificar a evolução na geografia e no tempo das culturas plantadas na microrregião da Chapada do Apodi., será necessário analisar as alterações da área plantada mediante a decomposição nos efeitos escala e substituição. Com esses índices será possível verificar se a alteração na área ocupada com cada produto se deve a alteração na área total ou devido à substituição de uma atividade por outra.

O referencial teórico baseia-se no princípio da racionalidade econômica do produtor, ou seja, uma cultura ocupa novas áreas em expansão ou substitui outras culturas, caso ele esteja tendo ganhos de competitividade. Na perspectiva deste estudo, o conceito de competitividade está relacionado com as alterações de área plantada entre as principais culturas na microrregião da Chapada do Apodi. Verificando-se as alterações nas áreas ocupadas com cada produto se deve a alteração na área total ou devido à substituição de uma atividade por outra. Os valores encontrados no efeito escala, para cada produto mostram como seria o comportamento de cada cultura, se a ampliação ou a contração da área total fosse distribuída de modo uniforme entre elas. Quanto ao efeito substituição, se esse for negativo, significa que a cultura teve suas áreas, de modo geral, substituídas por outra cultura. Esse modelo faz uma análise de decomposição da variação na área nos efeitos escala e substituição. Essa mesma versão será utilizada nesse trabalho com o objetivo de estudar as mudanças na composição agrícola da microrregião da Chapada do Apodi.

Para que o ponto principal seja analisado e seja fiducial, a verificação da evolução econômica, geografia de acordo com o tempo das culturas plantadas e das mudanças da composição agrícola, mediante os efeitos substituição e escala.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A produção da fruticultura representa um grande avanço tecnológico e de organização no setor agrícola dos estados que compõem a Chapada do Apodi. O desenvolvimento dessa área deve-se a diversos fatores, dentre eles, podemos citar: clima, solo, recursos hídricos, apesar de que certas culturas não se desenvolveram tão bem como esperado como se pode observar na Tabela 1 mostrando a área plantada de cada cultura em hectare; variação da área (ha) e os efeitos escala e substituição; que foi elaborada considerando o modelo analítico supracitado alimentado com os dados de municípios (RN e CE) os quais compõe a região em foco.

Tabela 1. Efeito Escala e Substituição da Chapada do Apodi.

Culturas	1990	2001	Variação área (ha)	Efeito Escala	Efeito Substituição
Banana	797	1246	449	-200,20	649,20
Milho	19773	17550	-2223	-4966,76	2743,76
Castanha	29490	26550	-2940	-7407,56	4467,56
Algodão	8113	5279	-2834	-2037,90	-796,10
Melão	183	100	-83	-45,97	-37,03
Feijão	40272	23517	-16755	-10115	-6639
Melancia	161	125	-36	-40,44	4,44
Mandioca	1476	241	-1235	-370,76	-864,25
Laranja	97	13	-84	-24,37	-59,63
Limão	363	803	440	-91,18	531,18
Total	100725	75424	-25301	red. 25%	

Fonte: IBGE. Disponível em <http://www.sidra.ibge.gov.Br>

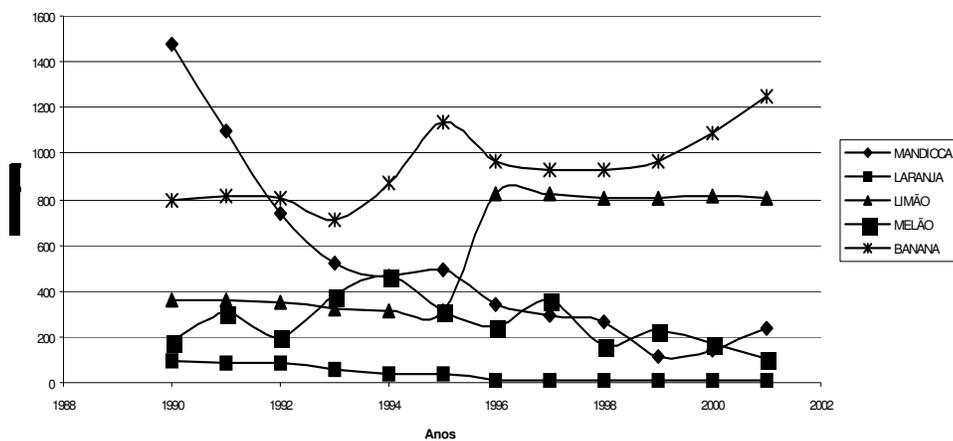
Considerando os resultados da Tabela 1 conclui-se que as culturas de subsistência estão em queda, dando lugar a fruticultura (voltada para atender ao mercado interno e externo) potencializada pelos incentivos proporcionados pela construção da Barragem de Santa Cruz do Apodi.

Observa-se na Tabela 1, que o feijão e a castanha de caju são as culturas mais importantes devido ‘a área plantada ser maior que as outras culturas em 2001. Segundo DANTAS (2000) a castanha de caju é produzida para um mercado consumidor interno e externo, mas a produção de feijão não é colocada a disposições do mercado, tendo em vista a subsistência do produtor (já que é fonte de proteína barata, e para produzi-lo não é necessário altas tecnologias e nem sua estrutura fundiária é descentralizada). Essa justificativa explica também a queda das culturas de subsistência (exceto o milho), dando lugar à fruticultura (para atender o mercado interno e o externo) ou outras atividades rurais.

Na Figura 1 pode-se verificar uma evolução das culturas de importância econômica da Chapada do Apodi a qual ocupa tanto municípios do estado do Rio Grande do Norte, bem como municípios que fazem parte do estado do Ceara.

Observa-se na Figura 1 que a laranja não teve rendimento igual à do limão, muito pelo contrario, a sua área plantada só decresceu tendo em 1990, 97 ha e chegando em 2001 a apenas 13 ha de área plantada. Apesar das intempéries climáticas (períodos prolongados de secas) que a bananicultura enfrenta continua sendo uma cultura de bastante destaque na chapada do Apodi. É uma cultura com alto custo de oportunidade e há quem diga que ela deveria acabar e dar lugar a outras alternativas. Foi-se o tempo em que produtores de banana compravam carros do ano à vista e viajavam para onde queriam. Hoje, poucos têm esses privilégios. Os motivos que levaram à queda de produção e comercialização são vários. O

mercado exige cada vez mais qualidade, rapidez e facilidade, poucos já se adequaram a essas exigências.



Fonte: IBGE. Disponível em <http://www.sidra.ibge.gov.br>

Figura 1. Área plantada por cultura na década de 90 na Chapada do Apodi

CONCLUSÕES

Considerando a aplicação do modelo shift-share na Chapada do Apodi entre os anos de 1990 a 2001, conclue-se que:

*As culturas de subsistência (mandioca, feijão e algodão herbáceo) estão em queda, dando lugar à fruticultura. Isso aconteceu, principalmente, porque aquelas são produzidas por pequenos produtores que não podem usufruir das tecnologias.

* A grande maioria das culturas da Chapada do Apodi tiveram o seu efeito substituição negativo, quer dizer que suas áreas plantadas foram reduzidas, influenciadas pela queda de produção do estado do Ceará.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DANTAS, Ana Lúcia Gurgel. Utilização da Barragem Santa Cruz do Apodi na economia do Vale do Apodi, o caso do uso da irrigação na agricultura local. Mossoró/RN: UERN-FACEM, 2000.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Banco de dados agregados: agricultura. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>>. Acesso em: 11 nov. 2003.

SILVA, S. P. A composição agrícola no Sul Goiano de 1985 a 1995. *Rveconomia*, Rio Verde, v. 2, n. 5, p. 22-24, 2000.

DIAGNÓSTICO DA ECONOMIA AGRÍCOLA DO PÓLO IRRIGADO ASSÚ-MOSSORÓ

Maria Lucilene de Sousa Lima¹, Roberto Araújo de Faria¹

INTRODUÇÃO

A fruticultura no Rio Grande do Norte vem sendo alvo de grande expectativa por parte dos investidores na agricultura, pelo fato de ser grande a aceitação desses produtos no mercado nacional e internacional, acenando como um ramo que pode trazer grandes lucros. Esse ramo também está sendo visto com euforia pelos governantes (onde estão se preocupando, dentre outras coisas, com o crédito rural para diminuir os riscos que os produtores estão sujeitos), pois está trazendo benefícios para regiões pobres. Baseado nisso, o estado vem registrando uma crescente evolução nas suas exportações desde 1994, aumentando o seu volume em mais de 90%. Isso foi possível graças à ação do governo estadual em atrair empresas para o Rio Grande do Norte, baseando-se nas potencialidades do estado e explorando aquelas condições que, por natureza, já lhe são favoráveis. Por exemplo, o porto de Natal é o mais próximo da Europa (grande consumidora de frutos tropicais). Outro fator positivo é que a região possui muitas áreas localizadas às margens de rios e barragens e que assim, disponibiliza água suficiente para irrigação, além do sol propício para o cultivo dessas frutas. Podemos citar, a construção da Barragem Armando Ribeiro Gonçalves no Baixo Açu, que beneficia o projeto de irrigação presente nessa região, tendo em vista o aproveitamento hidroagrícola dos aluviões existentes no Vale do Açu. Com a construção dessa barragem, concluída em 1983, e com a chegada de diversas empresas no Vale do Açu (todas elas voltadas para exportação da fruticultura tropical com auxílio da agricultura irrigada, isso provocou o desalojamento dos pequenos produtores – para essas empresas expandirem a sua produção) houve uma transformação na estrutura fundiária do município de Assú e de sua vizinhança, que antes eram formados por minifúndios improdutivos, onde dedicavam-se às atividades extrativistas da cera de carnaúba.

A partir dos anos 90, a região que compreendia o projeto do Vale do Açu passa a ser denominada pelo Banco do Nordeste, Pólo de Desenvolvimento Integrado Assú-Mossoró. Trata-se de uma redefinição da área que antes compreendia, equivocadamente, apenas o perímetro irrigado de Assú às margens da barragem Armando Ribeiro Gonçalves (GOMES, 2003).

¹ Departamento de Agrotecnologia e Ciências Sociais, Escola Superior de Agricultura de Mossoró (ESAM), Mossoró/RN

O objetivo geral deste trabalho é analisar a evolução da área cultivada nas microrregiões de Mossoró e Vale do Açu e a influência da construção da Barragem Armando Ribeiro Gonçalves na mudança da composição agrícola da região, identificando as mudanças da composição agrícola dos municípios de Serra do Mel, Mossoró, Baraúna, Upanema, Assú, Carnaubais, Alto do Rodrigues, Pendências, Afonso Bezerra, Ipanguaçu e Itajá.

MATERIAL E MÉTODOS

Com o intuito de verificar a evolução na geografia e no tempo das culturas plantadas nas microrregiões de Mossoró e Vale do Açu e a influência da Barragem Armando Ribeiro Gonçalves na mudança da composição agrícola, foi necessário analisar as alterações da área plantada mediante a decomposição nos efeitos escala e substituição.

Para estudar as mudanças na composição da produção agrícola, promovidas pela expansão da soja e pelo impacto provocado pelo processo de modernização em diversos Estados, YOKOYAMA (1989) adotou uma versão modificada do modelo “shift-share”. Esse modelo faz uma análise de decomposição da variação na área nos efeitos escala e substituição. Essa mesma versão foi utilizada nesse trabalho com o objetivo de estudar as mudanças na composição agrícola das microrregiões de Mossoró e Vale do Assú.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Levando-se em consideração a área total plantada das principais culturas produzidas no Pólo Açu-Mossoró (RN), percebe-se que houve um decréscimo de 18,5%, já que passou de 23755ha (em 1990) para 19361ha (em 2001). Mas analisando cada atividade agrícola separadamente, percebe-se que algumas tiveram um efeito substituição positivo e outras negativo, como mostra o Tabela 1.

Considerando os resultados apresentados na Tabela 1, verifica-se que as culturas que apresentaram maior competitividade, ou seja, cresceram em uma taxa superior ao sistema, substituindo outras culturas, são em ordem decrescente: melão, melancia, manga, banana e mamão. Outro dado importante é que todas as culturas que tiveram efeito substituição negativo a área plantada foi reduzida, pois algumas atividades agrícolas poderiam ter crescido em ordem inferior ao do sistema, tendo dessa forma, um efeito substituição negativo também.

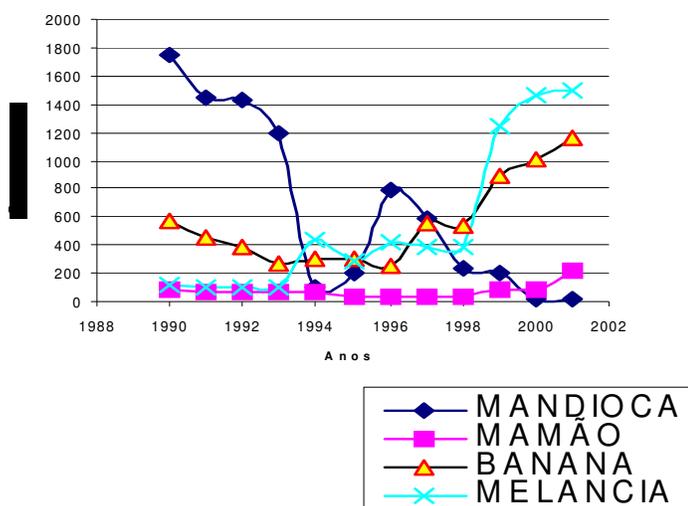
Tabela 1- Área plantada das principais culturas produzidas no Pólo Açú-Mossoró

ANOS	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	Ef. Subs
MANDIOCA	1751	1446	1427	1187	103	197	783	589	233	200	20	20	-1407
MAMÃO	84	73	68	70	70	27	27	37	37	82	89	224	155,5
FEIJÃO	13115	28552	21032	190	20390	18540	14622	10210	6880	8460	12250	6360	-4329
BANANA	568	459	394	271	301	309	244	556	545	884	1014	1158	695,1
MELANCIA	111	94	93	100	434	282	427	379	381	1248	1465	1490	1400
MELÃO	1568	2318	2208	2967	2805	4584	4721	4496	6254	4005	3342	5622	4344
ALGODÃO													
HERB	6127	7651	10703	0	10820	10650	7310	6355	5350	4523	9269	3361	-1633
MANGA	431	550	684	879	941	1084	999	1059	1059	1077	1109	1126	774,7
TOTAL	23755											19361	
VARIACAO %												81,5 %	

FONTE: IBGE. Disponível em [http:// www.sidra.ibge.gov.br](http://www.sidra.ibge.gov.br)

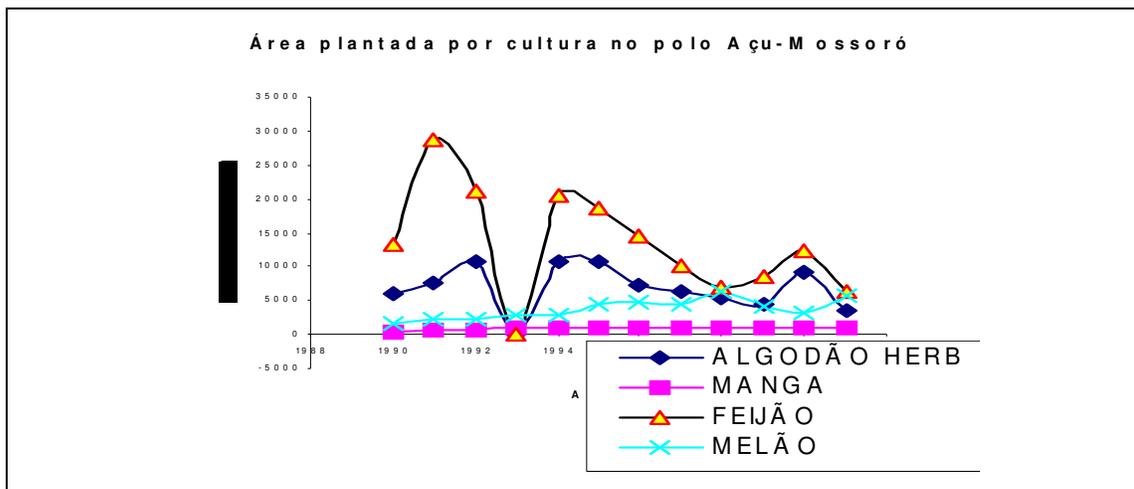
Com o intuito de aumentar o nível de sensibilidade do modelo e reafirmar as conclusões advindas dele, apresenta-se os Figuras 1 e 2, sendo que os dois primeiros estão separados porque a ordem de valores impede a percepção dos dados mais claramente.

Figura 1 – Área plantada por cultura no período de 1990 a 2001 no pólo Açú-Mossoró



FONTE: IBGE. Disponível em [http:// www.sidra.ibge.gov.br](http://www.sidra.ibge.gov.br)

Figura 2 – Área plantada por cultura no período de 1990 a 2001 no pólo Açu-Mossoró



FONTE: IBGE. Disponível em <http://www.sidra.ibge.gov.br>

CONCLUSÕES

Dos resultados encontrados neste trabalho, pode-se concluir que:

- * A área plantada das culturas representadas pelo sistema decresceu 18,5%, levando-se em consideração os anos de 1990 e 2001.
- * As culturas que apresentaram maior competitividade foram (em ordem decrescente de importância) as frutícolas: melão, melancia, manga, banana e mamão.
- * Em 2001, as culturas do sistema que tiveram mais área plantada foram o feijão e o melão, apesar daquele ter tido uma redução bastante acentuada em sua área plantada.
- * As culturas de subsistência (mandioca, feijão e algodão herbáceo) estão em queda, dando lugar a fruticultura. Isso aconteceu, principalmente, porque aquelas são produzidas por pequenos agricultores que não podem usufruir das tecnologias.
- * Verificou-se que o número de culturas competitivas foi superior ao de culturas substituídas, o que significa dizer que o crescimento da agricultura no Pólo Assú-Mossoró está voltado para as culturas de exportação (principalmente o melão).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BANCO DO NORDESTE. Caracterização do Pólo Assú-Mossoró. Disponível em : <<http://www.poloassumossoro.org>>. Acesso em: 18 set. 2003.
- FAO. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Bases de dados estatísticos: FAOSTAT – Agriculture/ Crops & Livestock Primary & Processed. Disponível em: <<http://www.fao.org>>. Acesso em: 14 jan. 2004.
- GOMES, A. O Pólo Fruticultor Açu/Mossoró. Disponível em: <<http://www.fundaj.gov.br>>. Acesso em: 18 set. 2003.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Banco de dados agregados: agricultura. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>>. Acesso em: 11 nov. 2003.

YOKOYAMA, L. P., IGREJA, A. C. M., NEVES, E. M. Modelo shift-share: uma readaptação metodológica e uma aplicação para o Estado de Goiás. In CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 27, Piracicaba, 1989. Anais... Brasília, SOBER, 1989. V. 1, p. 63-68.

DIAGNÓSTICO GEORREFERENCIADO DA ECONOMIA DA MANGA NO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE

Willymberg José Barreto da Silva¹, Roberto Araújo de Faria¹

INTRODUÇÃO

A manga destaca-se como um fruto de alto valor comercial em muitas regiões do mundo, principalmente nos trópicos. É o quarto fruto tropical a alcançar o mercado internacional depois da banana, do abacaxi e do abacate (FAO,1997).

Dada a importância econômica da manga nos últimos anos nos mercados interno e externo, ela passou a ser vista como uma alternativa frutícola com boas perspectivas para o Brasil e, em especial, para o Nordeste, onde cultivos empresariais vêm sendo implantados, empregando tecnologias mais adequadas de produção, com vistas à exportação e ao processamento(CUNHA et al., 1994).

Estudos publicados na Revista Econômica do Nordeste destacam as possibilidades de ampliação das exportações brasileiras, principalmente no mercado americano, circunstanciado pelo fato da safra brasileira ocorrer quando da entressafra do México, maior fornecedor do produto para os Estados Unidos. O estudo assinala que a regularidade no fornecimento da manga é essencial para se manter uma parceria comercial sustentável, destacando que a regularidade da oferta brasileira pode ser conseguida através da indução floral, hoje em uso nas regiões do vale do rio São Francisco e do vale do rio Açu, no nordeste brasileiro, que permite colheita durante todo o ano (ALMEIDA et al,2001).

A produção de manga de alta qualidade, que atende às exigências dos mercados nacionais e estrangeiros, requer modernização, aprimoramento e adoção das mais adequadas técnicas de cultivo, com rigoroso controle de qualidade, minimizando o uso de insumos químicos e assegurando uma produção sustentável a preços competitivos, respeitando e preservando o meio ambiente.

Os produtores de manga do agropólo Mossoró-Assu, no Rio Grande do Norte, tem enfrentado grandes problemas no que se refere ao preenchimento dos requisitos de qualidade exigidos pelos importadores. Os principais problemas, são: distúrbios fisiológicos, manchas pôr antracnose, manchas escuras nas lenticelas e frutos fora dos padrões de maturidade (Aparência prejudicada pôr pouca coloração característica da cultivar). Isso tem representado

¹ Departamento de Agrotecnologia e Ciências Sociais, Escola Superior de Agricultura de Mossoró (ESAM), Mossoró/RN

grande prejuízo financeiro para os produtores da região, sendo, no momento, a seleção do problema, um desafio para os pesquisadores da área.

Pôr outro lado, considerando que o nordeste a cultura da manga apresenta-se em ascensão, com incremento na produção nacional de 22,7% em 1994, para 32,2% em 1998, e que no Rio Grande do Norte o cultivo da manga tipo exportação encontra-se em fase de franca expansão, qualquer tentativa de melhoria da qualidade e/ou produtividade, será bem aceita, pois, representa perspectiva real de retorno econômico.

Diante da potencialidade de retorno econômico que a manga representa, como produto de exportação é objetivo deste trabalho caracterizar, utilizando ferramentas de estatística multivariada e dados do censo Agropecuário IBGE 1995/96, a produção de manga no Estado do Rio do Norte.

MATERIAL E MÉTODOS

Para estudar o processo de estabelecimento da produção da manga nos diversos municípios do Estado do Rio Grande do Norte, fez-se uso da análise fatorial. 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. 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. Entende-se por inter-relação como um certo padrão de dinâmica entre duas ou mais variáveis sob pesquisa. Tal padrão de mudança é expresso em coeficientes ou percentagens os quais indicam a extensão das variâncias das variáveis em questão que são influenciadas por um certo fator causal geral. Este fator é comum às variáveis as quais fazem parte de um padrão específico de mudança.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A correlação existente entre variáveis e fatores (cargas fatoriais) e o valor da comunalidade de cada variável, isto é, a proporção de cada variável que é explicada pelos fatores, é o resultado inicial do modelo. Verificou-se que todos os valores de comunalidades são maiores que 0,73, isto é, qualquer que seja a variável, pelo menos 73% da variância total de cada uma é explicada pelos 3 fatores. Ainda, considerando os valores das comunalidades, as variáveis que mais se destacaram na definição da hierarquização do município, como produtor de manga, foram: o valor das despesas com exploração agrícola nas terras com lavouras permanentes (0,998); informantes que utilizam as terras com lavouras permanentes e têm receitas na venda de produtos vegetais (0,997); valor das despesas com exploração agrícola nas terras com lavouras permanentes (0,997); pessoal ocupado em lavouras permanentes residentes nos estabelecimentos (0,997); informantes que utilizam as terras com lavouras permanentes (0,997); pessoal ocupado na lavoura permanente (exceto cítricas, café, uva, cacau). As variáveis que menos se destacaram foram: informantes que utilizam empregados temporários (0,73); informantes que utilizam máquinas e instrumentos agrícolas para colheita (0,73); informantes que utilizam arado mecânico (0,801); área ocupada com lavouras permanentes (0,87); informantes que cultivam manga (0,894).

Verificou-se que o fator 1 encontra-se fortemente correlacionado com as seguintes variáveis: (a) pessoal ocupado na lavoura permanente ; (b) pessoal ocupado em lavouras permanentes residentes nos estabelecimento; (c) informantes que utilizam as terras com lavouras permanentes e tem despesas com a exploração agrícola; (d) informantes que utilizam as terras com lavoura permanente e tem receitas na venda de produtos vegetais; (e) informantes que utilizam as terras com lavouras permanentes; (f) empregados temporários no mês de novembro; (g) empregados temporários no mês de dezembro; (h) empregados temporários no mês de outubro; (i) área ocupada com lavouras permanentes; (j) despesas com aluguel de maquinas e equipamentos nas terras com lavouras permanentes. Todas estas variáveis estão correlacionadas, positivamente, com o primeiro fator, e a este fator atribui-se a significação do grau de cultivo da manga intensivo no uso de fatores modernos.

O fator 2 está fortemente associado aos seguintes indicadores: (a) numero de pés de manga ; (b) área colhida de manga; (c) produção de manga; (d) salário pagos em dinheiro e produtos nas terras com lavouras permanentes; (e) valor da produção de manga; (f) valor das despesas com exploração agrícola nas terras com lavouras permanente, (g) impostos e taxas em lavouras permanentes (h) despesas com adubos e corretivos nas lavouras permanentes (i) despesas com agrotóxicos nas terras com lavouras permanentes (j) despesas com sementes e

mudas nas terras com lavouras permanentes (l) valor das receitas na venda de produtos vegetais em terras com lavouras permanentes (m) total dos investimentos em lavoura permanente. Todas as variáveis estão correlacionadas, positivamente, e representa plantio de manga com alto nível de capitalização .

Por sua vez, o fator 3 apresenta maior correlação com as seguintes variáveis: (a) quantidade de tratores; (b) informantes que utilizam tratores por potencia; (c) informantes que utilizam arado mecânica; (d) informantes que utilizam reboque; (e) informantes que utilizam caminhão; (f) número de caminhões; (g) informantes que utilizam maquinas e instrumentos agrícolas para colheita.

CONCLUSÕES

Os municípios que mereceram destaque com alto valor de escores do fator 1 foram classificados por ordem decrescente: Serra do Mel, Touros, Lagoa Nova, Severiano Melo, Ceará Mirim, Monte Alegre, João Câmara, Porto Alegre, Jaçanã, Cerro Coroa, Macaíba, Florania e Extremos, São José de Mipibú, Nísia Floresta, Martins e Apodí. Já os municípios que obtiveram maiores valores no escores fatorias foram: Mossoró, Ipanguaçu, Pilões, Carnaúbas, São Paulo do Pontengi, Pedro Avelino, São Tomé, Santa Cruz, Angicos, Caico, Governador Dix-sept Rasado, Encanto, Jandaira, São José, Nova Cruz, Marcelino Vieira, Jardim do Serido

Com relação ao fator 2 os municípios que se destacaram com maiores valores foram por ode decrescente: Ipanguaçu, Açu, Carnaubais, São José de Mipibu, touros, Macaiba, Ceará Mirim, Mossoró, Extremos, São Gonçalo do Amaranti, Maxaranguape, Pureza, Currais Novos, Nísia Floresta, Florania, Alto do Rodrigues e Vera Cruz; sendo os municípios que obtiveram os menores valores para o fator 2 foram: Serra do Mel, Ares, João Câmara, Severiano Melo, Caraúbas, São Bento do Norte, Porto alegre, Apodi, Caico, Augusto Severo, Baraúna, Taipu, Goianinha, São Fernando, Santa Cruz, Angicos e Jandaira.

Levando em consideração os municípios que tiveram maiores valores no fato 3 foram em ordem decrescente: Mossoró, Apodi, Baraúna, Ares, Caraubas, Ceará Mirim, Macaiba João Câmara, Governado Dix-Sept Rosado, Caico, Taipu, Goianinh, São Tomé, Ielmo Marinho e pilões; em seguida os municípios que apresentaram menores valores em relação ao fator 3 Foram: Portalegre, Senador Georgino Avelino, Serra do Mel, Luiz Gomes, Jaçanã, Flutoso Gomes, Paraná, Montanhas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA et al .2001. Almeida, C. O. de ;Souza, J. S. da; Mendes, L.N. do; Pereira, R. J. de. Tendências do mercado internacional de manga. *Revista econômica do Nordeste*, Fortaleza, V. 32, jan-mar. 2001.
- CARRARO, A. F. ; CUNHA, M. M. DA C. **Manual de exportação de frutas**. Brasília: MAARA-SDR- FRUPEX///CA,254p.1994
- CUNHA, G.A.;SAMPAIO, J.M.M.;NASCIMENTO,A.S.;SANTOS FILHO, H.P.&MEDINA,V.M. **Manga para exportação**: aspectos técnicos da produção.Ministério da Agricultura, do abastecimento e da Reforma Agrária, Secretaria de Desenvolvimento Rural, Programa de Apoio à Produção e exportação de frutas. Hortaliças, flores e Plantas ornamentais-Brasília:Embrapa-SP/,1994.35p-Série publicações técnicas FRUPEX;8).
- FAO.Organizacion de lãs Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Bases de dados estatísticos: FAOSTAT-Agricultura/crops & livestock primary & Processed. Disponível em < <http://www.fao.org>>.Acesso em 14 jan. 2004.
- SCHILDERINCK, J.H.F. **Factor analysis applied to developed and developing countries**. Groningen: Rotterdam University Press, 1970. 81p.

AVALIAÇÃO DA UNIFORMIDADE DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA EM SISTEMAS DE IRRIGAÇÃO LOCALIZADA

Anderson Chaves Mourão¹, Sérgio Luiz Aguilar Levien¹, José de Arimatea de Matos¹, José Francismar de Medeiros¹, Edivan Rodrigues de Souza¹, Eduardo Rodrigues de Sousa Neto¹

INTRODUÇÃO

A irrigação é uma prática agrícola que visa aumentar a produtividade das culturas, ao fornecer água na quantidade certa, no momento certo e com boa qualidade de aplicação. O conhecimento da distribuição da água aplicada e a intensidade de aplicação são fatores muito importantes no planejamento racional de um sistema de irrigação (OLITTA, 1987).

Segundo KELLER & BLIESNER (1990) é recomendável, após a instalação de um sistema de irrigação, proceder-se a testes de campo, com objetivo de se verificar a adequação da irrigação, recomendando quando necessário, ajustes na operação e, principalmente, no manejo. Esses procedimentos visam maximizar a eficiência do sistema.

Um dimensionamento e manejo adequado determinam uma elevada eficiência de um sistema de irrigação localizada, sendo a seleção do emissor um dos fatores importantes do dimensionamento. A uniformidade de distribuição de água na superfície, também denominada de uniformidade de aplicação, é um parâmetro fundamental na análise do desempenho de qualquer sistema de irrigação, por afetar a eficiência do uso da água e, como consequência, a quantidade e a qualidade da produção.

O coeficiente mais conhecido e largamente utilizado é o de Christiansen (CUC), que adotou o desvio médio como medida de dispersão. BRALTS & KESNER (1983) sugerem a utilização do coeficiente de uniformidade estatística (UEs).

O índice de uniformidade freqüentemente utilizado para avaliar sistemas de irrigação localizada instalados é a uniformidade de distribuição (UD) (KELLER & KARMELI, 1975; CLEMMENS & SOLOMON, 1997); a qual tem sido denominada uniformidade de emissão (UE).

A uniformidade de distribuição de água é uma medida freqüentemente utilizada como indicador dos problemas de distribuição da irrigação. Um baixo valor de UD indica perda excessiva de água por percolação profunda, se a lâmina mínima aplicada corresponde à lâmina necessária. Os valores de UD são, em geral, menores que os valores de CUC.

Diante do exposto, esse trabalho teve como objetivo avaliar a uniformidade de distribuição de água em sistemas de irrigação localizada.

¹ Departamento de Ciências Ambientais, Escola Superior de Agricultura de Mossoró (ESAM), Mossoró/RN

MATERIAL E MÉTODOS

Os dados de campo foram coletados no segundo semestre de 2003, em áreas de produção comercial de melão em três fazendas, uma denominada Fruitland (unidades 14, 15 e 16), localizada no município de Upanema-RN; outra denominada Santa Júlia (coleta realizada em uma unidade), localizada no município de Mossoró-RN; e outra denominada Fazenda Vitória Agrícola (unidades 7 e 8), localizada a aproximadamente 10 km da Escola Superior de Agricultura de Mossoró (ESAM), no bairro Redenção, Mossoró-RN. As fazendas utilizavam o método de irrigação localizada, sendo o sistema adotado o de gotejamento.

Para determinar a uniformidade de emissão (UE), foi utilizada a metodologia proposta por FRIZZONE & DOURADO NETO (2003). Para determinação da vazão de cada gotejador foi colocado, abaixo desses, um recipiente de alumínio para a coleta do volume aplicado e, em seguida, medido em uma proveta graduada de 100 mL. O tempo de duração para cada coleta, dependendo da área, foi de 120 ou 180 s, controlado por cronômetro digital. Os volumes coletados foram, posteriormente, convertidos em vazões ($L h^{-1}$), sendo os valores a média de duas repetições. A partir desses resultados encontrados em cada subunidade, foi determinada a uniformidade de irrigação, segundo as metodologias de MERRIAM & KELLER (1978) e ASAE (1996).

Para análise da uniformidade de distribuição de água pelos gotejadores, foram calculados os coeficientes de uniformidade de Christiansen (CUC), uniformidade de emissão estatística (UEs) e uniformidade de emissão (UE). Também se calculou a eficiência de irrigação. Para avaliar estes coeficientes utilizou-se a metodologia citada por FRIZZONE & DOURADO NETO (2003), para projetos já instalados. Para determinar a eficiência de irrigação, foi utilizada a equação proposta por KELLER & KARMELI (1975), sendo utilizado o coeficiente de transmissividade (Tr) proposto por eles, onde o Tr determina a relação de transpiração em função da profundidade do sistema radicular da cultura, e da classe textural do solo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 são apresentados os coeficientes de uniformidade nas unidades de irrigação das três fazendas. Os valores médios variaram de 75,9 % a 94,4 %. Com relação ao valor médio dos dois coeficientes de distribuição (UE, CUC) de água, observou-se que o CUC, para as unidades das fazendas, sempre apresentou média de uniformidade superior a média da UE. Quanto ao coeficiente de uniformidade de emissão estatístico, este apresentou maiores valores que a UE e menores valores quando comparado com o CUC. De acordo com os resultados

obtidos podemos classificar como bom, o grau de aceitabilidade, para a Fazenda Fruitland e a Fazenda Vitória Agrícola e regular para Fazenda Santa Júlia, conforme parâmetros propostos pela ASAE (1996). Essa diferença de uniformidade observada entre as subunidades pode ser atribuída às variações de vazão dentro das unidades operacionais e dentro das subunidades de irrigação de cada fazenda.

Tabela 1. Valores dos coeficientes de uniformidade de aplicação de água, em subunidades de irrigação das fazendas Fruitland, Vitória Agrícola e Santa Júlia

Fazenda	Unidades	UE (%)			UEs (%)			CUC (%)		
		A	B	Média	A	B	Média	A	B	Média
Fruitland	14	73,7	94,7	84,2	82,6	94,7	88,7	86,8	95,8	91,3
	15	77,7	87,3	82,5	83,4	91,2	87,3	88,4	92,6	90,5
	16	96,8	79,7	88,2	96,4	85,5	90,9	97,4	88,0	92,7
Vitória	7	89,4	90,4	89,9	91,4	92,5	92,0	94,5	94,2	94,3
	8	86,6	93,8	90,2	90,4	93,4	91,9	92,7	96,1	94,4
Santa Julia	Única		81,6			75,9			83,2	

Na Tabela 2 são mostradas a uniformidade de emissão e a eficiência de aplicação de água para as unidades analisadas nas fazendas. A eficiência de aplicação de água média dos sistemas de irrigações variou de 77,53 a 85,70%. Pode-se observar que a Fazenda Vitória Agrícola apresentou melhor eficiência de aplicação de água com relação às outras duas fazendas. Os resultados da Fazenda Vitória Agrícola demonstram uma ótima eficiência no desempenho do sistema de irrigação, ultrapassando o valor mínimo recomendado por VERMEIREN & JOBLING (1984) que é de 81,90%.

Tabela 2. Valores de Uniformidade de Emissão e de Eficiência de Aplicação, em subunidades de irrigação das fazendas Fruitland, Vitória Agrícola e Santa Júlia

Fazendas	Unidades	UE (%)			Ea (%)		
		A	B	Média	A	B	Média
Fruitland	14	73,68	94,67	84,17	70,00	89,93	79,97
	15	77,72	87,33	82,53	73,84	82,96	78,40
	16	96,77	79,71	88,24	91,93	75,73	83,83
Vitória	7	89,43	90,38	89,90	84,96	85,86	85,41
	8	86,59	93,83	90,21	82,26	89,14	85,70
Santa Júlia	Única		81,61	81,61		77,53	77,53

Obs: o coeficiente de transmissividade adotado foi 0,95

CONCLUSÕES

A distribuição de água pode ser considerada boa para as fazendas analisadas, tendo em vista que os valores médios dos três coeficientes de uniformidade de emissão (UE, UEs e CUC) encontram-se coerentes com os recomendados pela literatura. A Fazenda Vitória Agrícola apresentou os melhores resultados de uniformidade e eficiência de aplicação de água.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASAE - AMERICAN SOCIETY OF AGRICULTURAL ENGINEERS. **Field Evaluation of Microirrigation Systems**. EP458. St. Joseph, p.792-797. 1996.
- BRALTS, V.F.; KESNER, C.D. Drip irrigation field uniformity estimation. *Transactions of the ASAE*, v.24, n.5, p.1369-1374, 1983.
- CLEMMENS, A.J.; SOLOMON, K.H. Estimation of global irrigation distribution uniformity. *Journal of Irrigation and Drainage Engineering*, ASCE, v.123, n.6, p.454-461, 1997.
- FRIZZONE, J.A.; DOURADO NETO, D. Avaliação de Sistemas de Irrigação. In: MIRANDA, J.H.; PIRES, R.C.M. (eds). **Irrigação**. Piracicaba: FUNEP, 2003. Cap15, p.573-651 (Série: Engenharia Agrícola, 2)
- KELLER, J.; BLIESNER, R.D. **Sprinkle and trickle irrigation**. New York: van Nostrand Reinhold, 1990. 652p.
- KELLER, J.; KARMELI, D. **Trickle irrigation design**. Glendora: Rain Bird. 1ª ed., 1975, 133p.
- MERRIAM, J. L.; KELLER, J. **Farm irrigation system evaluation: a guide for management**. Logan: Agricultural and Irrigation Engineering Department, 1978. 271p.
- OLITTA, A. F. L. **Os métodos de irrigação**. São Paulo: Nobel, 1987. 267p.
- VERMEIREN, L.; JOBLING, G.A. **Localized irrigation**. Rome: FAO. 1984, 203p. (Série Riego y Drenaje, 36).

AVALIAÇÃO DA UNIFORMIDADE DE DISTRIBUIÇÃO DOS NUTRIENTES, VIA ÁGUA, EM SISTEMAS DE IRRIGAÇÃO LOCALIZADA

Edivan Rodrigues de Souza¹, José de Arimatea de Matos¹, José Francismar de Medeiros¹, Sérgio Luiz Aguilar Levien¹, Eduardo Rodrigues de Sousa Neto¹, Anderson Chaves Mourão¹, Ywry de Paiva Câmara¹

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, devido às condições climáticas favoráveis. Dentre os estados produtores destacam-se Rio Grande do Norte, Ceará, Bahia e Pernambuco. No Rio Grande do Norte, as culturas que se destacam são melão, banana e mamão. Para que haja rentabilidade nas culturas exploradas é necessário que se utilize à técnica da irrigação, devido à escassez e irregularidades de chuvas predominantes na Região. O uso desta prática, juntamente com um suprimento de nutrientes necessários, proporcionará uma melhor produtividade. A aplicação simultânea de água e fertilizantes ao solo, por meio de sistemas de irrigação, é denominada fertirrigação ou fertirrigação (COSTA et al, 1994). De acordo com BERNARDO (1995) a fertirrigação é uma das maneiras mais eficientes e econômicas de aplicar fertilizantes às plantas, principalmente em regiões de clima árido e semi-árido. De acordo com SOUSA & SOUSA (1993) para que os fertilizantes tenham uma distribuição aceitável, é necessário que o sistema de irrigação esteja funcionando normalmente, para dar uma boa uniformidade de distribuição de água. Existem diferentes métodos de se aplicar fertilizantes via água de irrigação, eles são os chamados sistemas injetores de fertilizantes, que segundo PAPADOPOULOS (2001), pode ser o tipo venturi, tanque de fluxo *by-pass*, sistema de pressão diferencial e os sistemas de bomba de injeção. A avaliação da uniformidade de distribuição de produtos químicos no sistema de irrigação localizada, normalmente é feita utilizando os mesmos índices para avaliar a distribuição de vazão (SOUSA & SOUSA, 1993).

Este trabalho tem como objetivo a avaliação da uniformidade de distribuição dos nutrientes em dois diferentes sistemas de injeção de fertilizantes, via água de irrigação localizada.

MATERIAL E MÉTODOS

Para a realização deste trabalho foram feitos dois testes para determinação da uniformidade de distribuição de fertilizantes em duas fazendas produtoras de melão da região

¹ Departamento de Ciências Ambientais, Escola Superior de Agricultura de Mossoró (ESAM), Mossoró/RN

de Mossoró-RN através de duas metodologias e dois tipos de injetores de fertilizantes. Ambos os testes foram realizados em um sistema de irrigação por gotejamento, onde no primeiro utilizou-se o injetor de fertilizante do tipo venturi, e no segundo, o tanque de derivação. As coletas foram realizadas de duas formas, a intervalos de 2 minutos, tomados durante o tempo de fertirrigação e, em uma única coleta durante todo o tempo de irrigação. A fórmula adaptada para determinar a uniformidade de emissão do fertilizante (UE) foi : $UE = CE_{25}/CE_m$, sendo C_{25} a concentração média de adubo na água coletada nos emissores dos 25% menores valores de C_i , em $g L^{-1}$ e C_m a concentração média do adubo de todos os pontos observados, em $g L^{-1}$. O método usado para determinar a UE, seguiu a metodologia de MERRIAM & KELLER (1978), que consiste em selecionar, ao longo da linha de derivação, a primeira lateral, a situada a 1/3 do comprimento, a situada a 2/3 e a última lateral. Seguindo o mesmo critério, selecionam-se 16 emissores na sub-unidade, sendo quatro em cada lateral. O material coletado foi conduzido para o Laboratório de Irrigação no Departamento de Ciências Ambientais, localizado na Escola Superior de Agricultura de Mossoró - ESAM, para determinação da condutividade elétrica (CE) do mesmo. O valor de CE usado para determinar concentração do fertilizante é o aumento da CE proporcionado pelo fertilizante. Para converter o aumento da CE em concentração de fertilizante foram preparadas soluções dos adubos utilizados na fertirrigação, em diferentes concentrações, e realizadas as leituras de CE, com os quais ajustaram-se equações de regressão. Foram determinados os coeficientes de emissão de fertilizantes, expressos em valores de concentração, para as duas metodologias utilizadas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A uniformidade de emissão de água e dos adubos nos diferentes métodos de avaliação e sistemas injetores está apresentada na Tabela 1, onde se verifica que a uniformidade de emissão do adubo apresenta valores dentro da magnitude dos valores de uniformidade da água de irrigação em todos os casos estudados. Fazendo uma comparação entre os sistemas injetores, é possível verificar que o venturi apresentou Uniformidade de Emissão (EU) de fertilizante superior, divergindo de FEITOSA FILHO *et al* (1992), que verificou valores similares. Isto pode estar associado ao manejo inadequado do tanque de derivação, com o não controle da vazão que passa por ele e o tempo de aplicação de fertilizantes em relação ao tempo de irrigação, e também ao tamanho da sub-unidade de irrigação ser muito extensa, necessitando de um maior tempo de irrigação para que a distribuição do adubo pudesse ocorrer em toda área. Sendo importante salientar que este sistema de irrigação apresentou

algumas falhas, como vazamentos. O método de coleta a cada dois minutos é recomendado para estudar a variação de concentração que ocorre durante a fertirrigação e para definir o tempo de lavagem pós-aplicação de fertilizantes que deve ser aplicado, mas para estudar a distribuição do adubo aplicado na área irrigada, o método de coleta de água durante toda irrigação seria mais recomendado, com a vantagem de não necessitar de muitas pessoas durante a coleta, além de medir a concentração média, o volume de água e a UE da aplicação do adubo e da água ao mesmo tempo.

Tabela 1. Comparação da uniformidade de emissão de água e adubo nos diferentes sistemas injetores de fertilizantes, usando os dois métodos de coleta de material

Uniformidade de Emissão (%)	Venturi	Tanque de derivação
Da água de irrigação	92,6	81,6
Do adubo nos intervalos de 2 min	92,0	70,0
Do adubo durante todo o tempo de fertirrigação	92,9	83,2

Nas Figuras 1 e 2 estão expressos os tempos em que o fertilizante chegou aos emissores avaliados. Quando se analisa o tanque de derivação (Figura 1) percebe-se que a chegada do fertilizante nos primeiros emissores é muito rápida e que, o adubo chega praticamente todo de uma vez. Importante observar que nesta simulação, aos 21 minutos, praticamente todos os pontos avaliados já tinham atingido o pico de concentração e que o fertilizante já havia sido aplicado até o 9º ponto avaliado (225º emissor), no entanto para ser aplicado nos 28 emissores restantes demandou um tempo de mais 20 minutos. Essa informação é importante, pois com ela pode-se saber o tempo de corte de aplicação da fertirrigação, como também, o tempo de lavagem, ou seja, o tempo necessário para continuar irrigando após a aplicação do fertilizante, para que o mesmo chegue a todos os emissores uniformemente.

Quando se analisa o comportamento do venturi (Figura 2) verifica-se que a aplicação do fertilizante se dá de forma constante e uniforme, e a frente de avanço necessitou de apenas 10 minutos para atingir o 9º ponto, e a aplicação total do fertilizante variou de 21 a 25, respectivamente, para o 1º e 9º ponto. Já com relação ao 10º ponto, o fertilizante necessitou de 22 minutos, para sua chegada, e com um tempo de 21 minutos de aplicação não foi suficiente para total aplicação, já que o tempo de coleta foi até os 43 minutos, não sendo possível observar, precisamente, o tempo que seria necessário para que todo o fertilizante fosse aplicado. A explicação para tal resultado deve-se ao fato de que a linha lateral possui um número grande de emissores, ou seja, a cada emissor, a velocidade de deslocamento da água vai reduzindo ao longo da mesma. Sendo assim, no 10º ponto a velocidade representa 1/253 da velocidade do primeiro ponto.

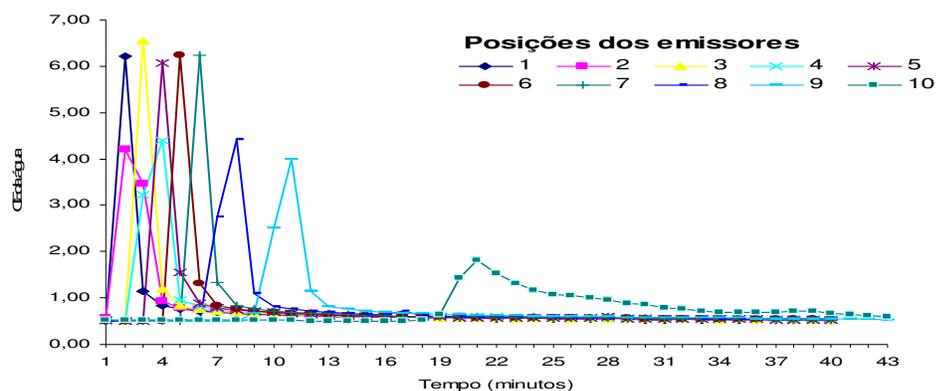


Figura 1. Representação da chegada do adubo em cada emissor avaliado durante toda a irrigação quando se usou o tanque de derivação como injetor de fertilizante

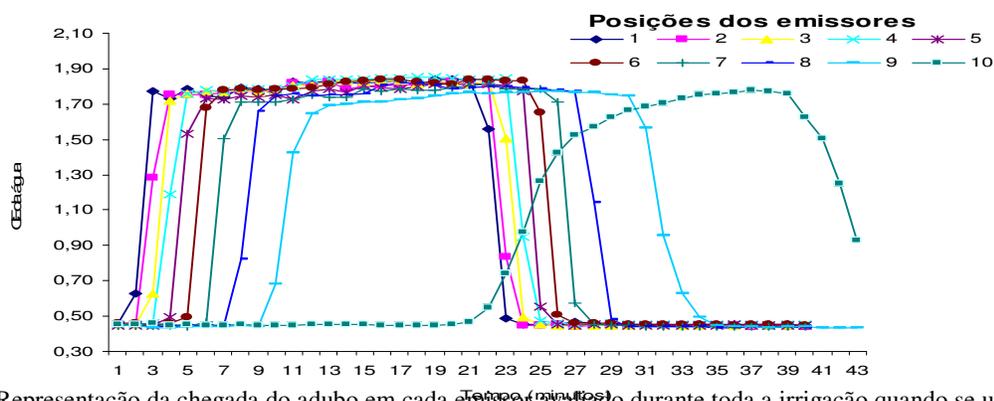


Figura 2. Representação da chegada do adubo em cada emissor avaliado durante toda a irrigação quando se usou o venturi como injetor de fertilizante

CONCLUSÃO

O método de coleta de água durante todo o período de irrigação é o mais apropriado para se determinar a uniformidade de distribuição de fertilizantes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BERNARDO, S. **Manual de Irrigação**. 6. ed. Viçosa: UFV, 1995. 657p.
- COSTA, E. C. da; VIEIRA, R. G; VIANA, P. A. **Aplicação de produtos químicos e biológicos via irrigação**. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro Nacional de Pesquisa de milho e sorgo.- Brasília: EMBRAPA-SPI, 1994. 315p.
- FEITOSA FILHO, J. C., DENÍCULI, W., LOUREIRO, B. T., AMARAL, F. A. L. Desempenho dos injetores de fertilizantes tipo venturi e tanque de derivação na fertirrigação por microaspersão. In: CONGRESSO NACIONAL DE IRRIGAÇÃO E DRENAGEM, 9, 1992, Natal. **Anais...** Natal: ABID, 1992. v.1. p.1423 – 1441.
- MERRIAM, J.L.; KELLER, J. **Farm irrigation system evaluation: a guide for management**. Logan: Agricultural and Engineering Department, 1978. 271p.
- 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.

SOUSA, V. F. & SOUSA, A. P. Fertirrigação: tipos e seleção de produtos , aplicação e manejo. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 22. , Ilhéus, 1993 **Anais...** Ilhéus: SBEA, 1993. p. 2529-37.

PRODUÇÃO DE MUDAS DE COQUEIRO IRRIGADAS COM ÁGUAS SALINAS PROVENIENTES DE DIFERENTES FONTES

Eduardo Rodrigues de Sousa Neto¹, José Francismar de Medeiros¹, Edivan Rodrigues de Souza¹, Anderson Chaves Mourão¹, Ariana Carvalho Pinto¹

INTRODUÇÃO

Em uma região onde a fruticultura irrigada cada vez ganha mais destaque e a disponibilidade de água salina é maior que a daquela com menor teor de sais como é o Nordeste brasileiro, é importante realizar-se estudos que promovam a viabilidade do uso de água salina na irrigação. Isto permitiria minimizar custos, perdas na produtividade das culturas e impactos ambientais.

Segundo RHOADES *et al.* (2000) o uso de águas salinas na irrigação para produção vegetal é um desafio que vem sendo superado com sucesso em diversas partes do mundo, graças à utilização de espécies tolerantes e à adoção de práticas adequadas de manejo da cultura, do solo e da água. Ou seja, uma alternativa a se considerar no semi-árido nordestino é a exploração de culturas resistentes ou tolerantes ao uso de águas salinas na irrigação. Para MARINHO (2002), o coco (*Cocos nucifera* L.) mostra certa adaptação a águas salinas tolerando, na fase de mudas, salinidades de até 20 dS m⁻¹ e não tendo o desenvolvimento afetado por salinidades de até 10 dS m⁻¹. Logo, essa cultura mostra-se como uma alternativa a ser estudada em nossas condições.

Mesmo não sendo a principal cultura explorada, o coco é uma espécie de importância relevante no Nordeste. Para MIRANDA *et al.* (1999), nesta região a expansão da cocoicultura deve-se à irrigação, principalmente da variedade Anão Verde, visando à produção de água de coco “*in natura*”. Outro fato interessante sobre o coco é que, segundo CUENCA (1998), esta é a principal cultura perene capaz de recuperar os ecossistemas que, pelo desmatamento ocorrido em épocas passadas, encontra-se em franca degradação.

Diante do que aqui foi exposto, o objetivo deste trabalho é estudar o efeito do uso de águas salinas, obtidas de diferentes fontes, na irrigação de mudas de coqueiro Anão Verde.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados cocos da variedade Anão Verde. Para a germinação construiu-se duas sementeiras: uma de três e outra de quatro metros quadrados, uma vez que se objetivava irrigar as sementes com águas de diferentes salinidades. Ao todo, plantaram-se 200 sementes,

¹ Departamento de Ciências Ambientais, Escola Superior de Agricultura de Mossoró (ESAM), Mossoró/RN.

sendo 114 irrigadas com água salina, de condutividade elétrica (CE) de 4,74 dS m⁻¹, e 86 irrigadas com água de poço profundo, com CE de 0,55 dS m⁻¹, irrigando-se diariamente cada sementeira com 5 L m⁻². Após 70 dias na sementeira, no dia 15 de fevereiro de 2004, repicou-se as mudas para sacos de polietileno transparentes de 44 x 66 cm e 12 µm de espessura, furados na parte inferior, recobertos com polietileno preto de 15 µm de espessura e cheios com uma mistura de arisco e esterco na proporção de 2:1, respectivamente.

Usou-se o delineamento inteiramente casualizado com três repetições e sete tratamentos no fatorial 2x3+1, sendo T₇ o tratamento adicional. Cada parcela foi constituída de três sacos, com uma muda cada, postos em caixas de alvenaria e sob uma estrutura coberta com plástico transparente. Os tratamentos T₁ a T₇, respectivamente, formam as seqüências S₁S₁, S₁S₂, S₁S₃, S₂S₁, S₂S₂, S₂S₃ e S₂S₄, sendo o primeiro termo a água usada na sementeira e o segundo a água da fase de mudas. S₁, S₂, S₃ e S₄ correspondem, respectivamente, a águas de poço profundo, de poço salino, de rejeito de dessalinizador e de viveiros de camarões, e apresentam, na seqüência, uma CE de 0,55, 4,74, 7,47 e 5,42 dS m⁻¹. As irrigações foram como propôs MARINHO *et al.* (2000), aplicando-se diariamente em cada sacola 300 mL de água. A fração de lixiviação média aplicada foi de 0,06.

Os parâmetros avaliados foram altura, diâmetro do colo da planta e o número de folhas. As coletas de dados foram quinzenais e realizadas em todas as plantas de cada parcela.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pode-se observar pela Figura 1 que a variação da altura das mudas de coco ao longo do tempo foi semelhante para todos os tratamentos estudados, havendo uma tendência de crescimento de forma praticamente linear. A partir dos 60 dias após a repicagem (DAR) a média de T₇ foi sempre significativamente inferior à média geral dos outros tratamentos ao nível de 0,05 pelo teste F. Considerando-se a média dos valores obtidos pelos tratamentos irrigados com a mesma água após a repicagem (T₁ e T₄, T₂ e T₅ e, por fim, T₃ e T₆) e excluindo-se o T₇, pode-se afirmar que ao final dos 105 DAR a água de rejeito de dessalinizador causou uma redução média em relação às plantas irrigadas com a água de menor salinidade de 11,0% na altura das muda. Porém, vale salientar que a variação dos valores observados foi relativamente pequena e que todos os tratamentos estudados resultaram em mudas de bom aspecto e passíveis de comercialização. Por conta disto, apesar dos menores valores terem sido observados nos tratamentos onde o uso de águas salinas foi mais intenso, não se deve descartar o uso destas águas na irrigação de mudas de coqueiro. O que aqui foi exposto está de acordo com o apresentado por MARINHO (2002), que, apesar de

observar pequena diminuição no crescimento de mudas de coqueiro quando irrigadas com águas salinas, afirmou ser viável a utilização dessas águas.

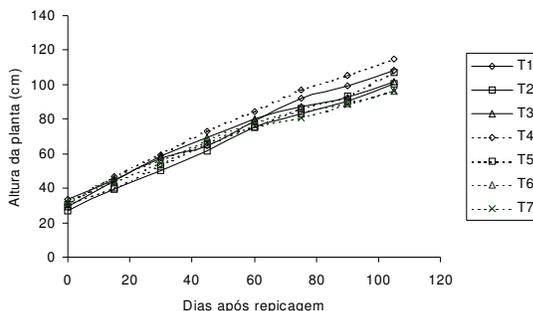


Figura 1. Curvas de variação da altura das mudas de cocos ao longo do tempo para os diferentes tratamentos

Assim como foi constatado para a característica altura da muda, o diâmetro do colo da planta variou de forma praticamente linear com o tempo, o que pode ser observado na Figura 2. Aos 0 DAR a média do tratamento adicional (T₇) foi significativamente superior à média dos demais tratamentos juntos, ao nível de 0,05 de probabilidade. Já aos 45 e 105 DAR a média de T₇ foi significativamente inferior à média dos demais tratamentos, a 0,01 e 0,05 de probabilidade, respectivamente, embora tenha sido próxima aos valores observados para tratamentos que receberam água S2 e S3 na fase de muda. Aos 105 DAR a média de diâmetro do colo das mudas dos tratamentos irrigados com água de rejeito de dessalinizador após a repicagem (T₃ e T₆) foi 19,9% inferior à média dos tratamentos irrigados com água de boa qualidade nesta mesma fase. MARINHO (2002), em experimento semelhante, também observou decréscimos no diâmetro do colo da muda quando águas salinas foram utilizadas na irrigação das plantas. Ressalta-se que o uso de água com elevado teor de sais não deve ser descartado para a irrigação de mudas de coqueiro, mesmo diante dos resultados apresentados. Isto porque, assim como ocorreu com a altura, a redução do diâmetro do colo das mudas devida ao uso de águas salinas não chegou a afetar, pelo menos de forma visível, a qualidade das mudas obtidas, sendo que estas apresentavam os mesmos padrões daquelas comercializadas no mercado local.

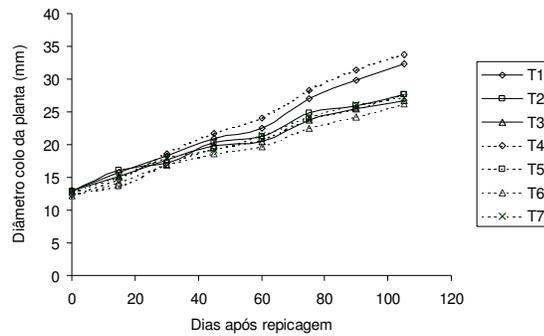


Figura 2. Curvas de variação do diâmetro do colo das mudas de cocos ao longo do tempo para os diferentes tratamentos

Na Figura 3 nota-se que a variação do número de folhas por planta foi praticamente igual ao já observado nas outras características. O número de folhas de T₇ foi sempre inferior à media dos demais tratamentos avaliados, sendo a diferença significativa a 0,01 de probabilidade aos 30 DAR e a 0,05 de probabilidade nas demais épocas. Porém, a média de T₇ a partir dos 60 DAR foi sempre próxima à dos tratamentos T₃ e T₆, chegando mesmo a supera-la aos 90 DAR. A média dos tratamentos T₃ e T₆ foi 14,5% inferior ao dos tratamentos T₁ e T₄ aos 105 DAR. As observações aqui discutidas estão de acordo com o apresentado por MARINHO (2002). Mais uma vez ressalta-se que a redução nos valores aqui observada não justifica o abandono do uso de águas salinas na irrigação de mudas de coqueiro.

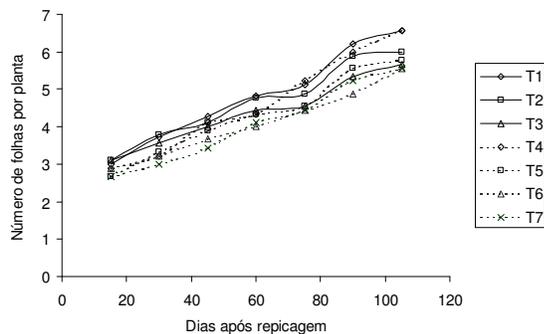


Figura 3. Curvas de variação do número de folhas das mudas de coco ao longo do tempo para os diferentes tratamentos

CONCLUSÕES

O uso de água salina causou reduções na altura da muda, diâmetro do colo da planta e número de folhas. Porém, as reduções foram pequenas e não justificam a reprovação do uso deste tipo de água na irrigação de mudas de coqueiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CUENCA, M. A. G. Importância econômica do coqueiro. *In*: FERREIRA, J. M. S.; WARWICK, D. R. N.; SIQUEIRA, L. A. (eds.). **A cultura do coqueiro no Brasil**. Brasília: Embrapa-SPI; Aracaju: Embrapa-CPATC, 1998. cap. 5, p. 99-128.
- MARINHO, F. J. L. **Germinação, crescimento e desenvolvimento do coqueiro anão verde sob estresse salino**. 2002. 196f. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) – Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2002.
- MARINHO, F. J. L.; MEDEIROS, S. S.; GHEY, H. R.; FERNANDES, P. D. Efeitos de diferentes níveis de salinidade na produção de mudas de coqueiros cv. Anão. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 29, 2000, Fortaleza–CE, **Resumos...** Fortaleza: Sociedade Brasileira de Engenharia Agrícola, 2000 – CD Rom.
- MIRANDA, F. R.; OLIVEIRA, V. H.; MONTENEGRO, A. A. T. Desenvolvimento e precocidade de produção do coqueiro Anão (*Cocos nucifera* L.) sob diferentes regimes de irrigação. *Agrotropica*, v.11, n.2, 1999.
- RHOADES, J. D.; KANDIAH, A.; MASHALI, A. M. **Uso de águas salinas para produção agrícola**. Campina Grande: UFPB, 2000. 117p. (Estudos FAO – Irrigação e drenagem, 48).

BALANÇO HÍDRICO DO MELOEIRO CULTIVADO COM DIFERENTES TIPOS DE COBERTURA DE SOLO E LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO¹

Jairson Nascimento da Silva²; José Francismar de Medeiros²; Kelem Cristiany Nunes Silva Nascimento², Sérgio Luiz Aguilar Levien²; Francisco de Assis Oliveira²; Maria Zuleide de Negreiros³, Pedro Robinson Fernandes de Medeiros²

INTRODUÇÃO

O semi-árido nordestino atualmente se destaca entre as regiões de grande potencial de fruticultura irrigada do Brasil. Com o objetivo de aumentar as exportações, é necessário reduzir os custos de produção para obter um preço competitivo. Visando isso, os filmes plásticos têm assumido importante papel na cobertura dos solos, devido a sua facilidade de aplicação e, sobretudo, pelas evidentes vantagens que trazem aos cultivos (SGANZERLA, 1991). Sendo os melhores resultados conseguidos com filmes de polietileno que com materiais vegetais, possivelmente devido a maior impermeabilidade dos filmes à evaporação da água (ZAPATA et al., 1989).

Diferentes tipos de plásticos são utilizados para cobertura dos solos, como filmes opacos pretos, transparentes, cinza, verde, marrom, amarelo e prateado (dupla-face). Dependendo da coloração, opacidade ou transparência os filmes apresentam maior ou menor capacidade de transmitir radiações caloríficas e visíveis (SGANZERLA, 1991). Os brancos e aluminizados apresentam maior capacidade de refletância da luz solar e os filmes pretos apresentam maior capacidade de transmitância que o filme aluminizado (HAM et al., 1993). Isso permite que os plásticos proporcionem valores de evapotranspiração das culturas de forma diferenciada.

As necessidades hídricas das culturas são bastantes variáveis e dependem principalmente das condições climáticas. ALLEN et al. (1998) afirmam que a necessidade de água das culturas se expressa normalmente pela taxa de evapotranspiração e que depende das condições meteorológicas, da disponibilidade hídrica no solo e da cobertura do solo, entre outros fatores.

O meloeiro exige água de forma moderada no solo no período da germinação ao desenvolvimento inicial, aumentando sua exigência até o desenvolvimento pleno do fruto, onde a partir daí diminui suas necessidades (FERREIRA, 2001).

¹ Trabalho financiado com recursos do CNPq

² Departamento de Ciências Ambientais, Escola Superior de Agricultura de Mossoró (ESAM), Mossoró/RN

³ Departamento de Ciências Vegetais, Escola Superior de Agricultura de Mossoró (ESAM), Mossoró/RN

O objetivo deste trabalho foi estudar a evapotranspiração do meloeiro cultivado sob diferentes tipos de filmes de polietileno na cobertura do solo e lâmina de irrigação a partir dos componentes do balanço hídrico.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em área de produção de melão da região de Mossoró, no período seco. O delineamento experimental original utilizado foi o de blocos casualizados completos, em esquema fatorial 5x3, com quatro repetições, sendo que o primeiro fator refere-se aos tipos de cobertura do solo: solo descoberto (testemunha) – S/C, plástico amarelo, plástico dupla-face (prata), plástico preto, e plástico marrom e, o segundo, as lâminas de irrigação: 100% de lâmina padrão – L1 (282 mm), 85% da lâmina padrão – L2 (239 mm) e 70 % da lâmina padrão – L3 (197 mm). A lâmina padrão corresponde à lâmina total de irrigação considerando o melão cultivado de forma convencional, acrescentando-se 10% a evapotranspiração da cultura (ET_c) estimada pela metodologia da FAO para irrigação localizada para cada estágio fenológico da cultura (ALLEN et al., 1998). Para estimar a evapotranspiração de referência (ET_o) foram utilizados dados meteorológicos obtidos na Estação Meteorológica instalada na área experimental (médias durante o ciclo: temperatura média diária de 28,7°C, temperatura máxima diária de 35,4°C, temperatura mínima diária de 23,5°C, umidade relativa de 61% e velocidade do vento a 2,0 m de altura de 4,3 m s⁻¹).

Cada parcela experimental foi composta de três fileiras de 6,0 m de comprimento espaçadas de 2,0 m, perfazendo um total de 72 plantas, ou seja, com uma densidade de 20000 plantas por hectare. A medição dos componentes do balanço hídrico foi realizada no centro da fileira central das parcelas de dois blocos experimentais.

Foi utilizado o híbrido de melão tipo cantaloupe Torreón, irrigado por gotejamento com emissores de 2,2 L h⁻¹ e espaçadas de 2,0 x 0,5m.

O solo da área experimental era um Latossolo Vermelho-Amarelo Eutrófico argissólico de textura franco-arenosa na camada 0-30 cm e franco-argilo-arenosa na camada de 30-60 cm. Foram elaboradas as curvas de retenção da água no solo para os diversos horizontes no perfil do solo ajustadas conforme modelo proposto por VAN GENUCHTEN (1980): ($\theta_{0-30}=0,09+(0,39-0,09)/[1+(0,0297 \cdot |\Psi_m|)^{1,6469}]^{1,2536}$] para a profundidade de 0-30 cm e $\theta_{30-45}=0,058+(0,35-0,058)/[1+(0,0733 \cdot |\Psi_m|)^{13,7207}]^{0,052}$] para a profundidade de 30-45 cm) e a condutividade hidráulica do solo em função do potencial matricial do solo foi determinado a

partir dos dados de dois perfis instantâneos para a camada de 30 a 45 cm [$K(\psi) = \exp(17,61 - 5,2 \cdot \ln(\psi))$].

A evapotranspiração real da cultura para cada tratamento foi estimada pelo método do balanço hídrico ajustado para irrigação localizada (MEDEIROS, 1998). Para isso foram instaladas em dois blocos experimentais baterias de três tensiômetros por parcela, às profundidades de 15, 30 e 45 cm. As leituras foram efetuadas após a primeira semana do transplântio até o final do ciclo fazendo duas leituras por dia. Considerando que havia pequenas variações de tensão entre os dias e entre as leituras, a partir dos valores de tensão obtidos para cada tratamento nas duas parcelas e em cada dia para cada profundidade calculou-se as médias semanais, a partir das quais realizam-se os cálculos dos componentes do balanço hídrico.

Os dados de ETr semanal para cada tratamento foram analisados por análise de variância e teste de médias por Tukey a 5% de probabilidade, considerando semanas como sendo os blocos experimentais usando o esquema experimental pré-estabelecido.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De uma forma geral, as variações de armazenamento nos diferentes períodos foram muito reduzidos, o que pode ser explicado pelo o controle da lâmina de irrigação e ajustamento do crescimento vegetativo associado a baixa capacidade de armazenamento de água pelo solo e pequena fração de solo umedecido (estimado em 30%). ALVES et al. (2000) verificaram valores semelhantes em solos de textura franco-arenosa.

As perdas de água abaixo do sistema radicular, representada pela percolação profunda (R), para o período estudado foram baixas, variando em sua grande maioria entre 0,0 e 4,0 mm semana⁻¹, dependendo da época e do tratamento estudado (Tabela 1). Considerando os tipos de cobertura, as maiores percolações ocorreram para o plástico amarelo, o marrom e para o solo descoberto, respectivamente, no início, meio e fim do ciclo cultural, embora não muito diferentes do verificado para os outros tipos de cobertura (Tabela 1). Levando em consideração a lâmina de irrigação, notou-se que as maiores perdas aconteceram em L1, onde as lâminas foram maiores. Entretanto, no período de 43 a 56 dias após o transplântio, a L3 apresentou maior perda de água por percolação. Isso pode ser devido ao menor crescimento das plantas no final do ciclo para L3.

O resultado final do balanço hídrico é a estimativa da evapotranspiração da cultura (ET). Verifica-se, na Tabela 1, que a ET começou a crescer a partir dos 22 dias após o transplântio, indo até os 35 dias, voltando a cair depois de 50 dias, mais não havendo variações

significativas entre os tipos de cobertura. Já entre as lâminas de irrigação, verificou-se que quanto maior a lâmina maior a ET, com diferenças entre as lâminas L1 e L3 variando de 50% a 30%, dependendo do período considerado. Em relação a evapotranspiração de referência, pode-se perceber que no quarto período foi aonde atingiu os maiores valores e que os mesmos variaram entre 6,6 e 7,9 mm dia⁻¹. Os comportamentos dos valores de ET estão semelhantes aos verificados por ALVES et al. (2000).

Tabela 1. Percolação profunda e Evapotranspiração da cultura do meloeiro em diferentes períodos para os tratamentos de cobertura de solo e lâmina de irrigação.

Tratamentos	Intervalo de dias após o transplântio*						
	8-14	15-21	22-28	29-35	36-42	43-49	50-56
Cobertura	-----Percolação Profunda (mm/semana)-----						
S/D	2,06	2,09	2,58	0,77	0,45	1,66	1,38
P	3,17	2,26	2,77	0,76	0,43	3,09	3,03
DF	2,91	2,54	1,75	-0,13	0,35	1,40	2,01
A	3,89	2,09	1,77	0,77	0,14	0,82	1,27
M	3,57	2,79	3,85	1,78	0,70	2,12	2,01
Lâmina	-----Evapotranspiração - ET (mm/semana)-----						
L1	4,21	3,16	3,76	1,43	0,66	1,48	1,85
L2	2,73	1,73	1,76	0,34	0,45	1,58	1,64
L3	2,42	2,18	2,12	0,60	0,13	2,40	2,32
MÉDIA	3,12	2,36	2,55	0,79	0,41	1,82	1,94
Cobertura	-----Evapotranspiração - ET (mm/semana)-----						
S/D	8,1	12,7	20,5	36,2	38,7	38,9	27,9
P	6,8	12,7	20,7	36,5	38,4	37,4	26,3
DF	8,0	12,8	22,0	36,7	38,2	39,2	27,1
A	6,6	13,0	21,6	37,2	39,0	38,8	27,4
M	6,3	11,8	19,3	35,4	38,6	38,6	27,0
Lâmina	-----Evapotranspiração - ET (mm/semana)-----						
L1	8,6	16,3	24,9	42,3	46,1	47,1	34,1
L2	7,9	13,5	21,9	36,8	37,8	38,5	27,6
L3	5,0	8,0	15,6	30,1	31,8	30,2	19,6
MÉDIA	7,1	12,6	20,8	36,4	38,6	38,6	27,1
ETo(mm/d)	7,4	7,3	6,9	7,9	7,3	6,6	7,2

* Transplântio realizado com mudas de 11 dias

O valor médio da evapotranspiração do melão entre a 2^a e 8^a semanas após o transplântio foi, em média, 3,7 mm dia⁻¹, mas seus valores foram afetados pelo tipo de cobertura de solo e lâmina de irrigação de forma interativa (Tabela 2). As coberturas de solo proporcionaram valores diferentes na ET apenas quando foi irrigado com a lâmina máxima de irrigação (L1). Nesse caso, o melão cultivado com cobertura de solo com plástico preto apresentou ET maior do que cultivado com plástico marrom, o qual não diferiu dos demais. De uma forma geral, houve redução na ET do melão à medida que a lâmina de irrigação foi reduzida, com diferença significativa entre todas as lâminas, exceto para o plástico marrom, onde a ET entre as lâminas L1 e L2 não diferiram.

CONCLUSÕES

- O balanço hídrico permitiu estimar a evapotranspiração da cultura para cada tratamento;
- O tipo de cobertura de solo e lâmina de irrigação afetou a ET de forma interativa;
- A redução da lâmina de irrigação fez diminuir a evapotranspiração da cultura.

Tabela 2. Evapotranspiração média da cultura do melão durante o ciclo (da segunda a oitava semana após o transplante) para a interação cobertura do solo *versus* lâmina de irrigação

Cobertura	Lâmina de irrigação			Média
	L1	L2	L3	
S/D	4,5 ab A	3,8 a B	2,9 a C	3,7
P	4,7 a A	3,7 a B	2,6 a C	3,6
DF	4,5 ab A	3,8 a B	3,0 a C	3,8
A	4,6 ab A	3,8 a B	2,9 a C	3,7
M	4,1 b A	3,7 a A	3,0 a B	3,6
Média	4,5	3,8	2,9	

* Letras minúsculas diferentes nas colunas e maiúsculas nas linhas indicam diferença significativa ao nível de 5% de probabilidade no teste de Tukey

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).
- ALVES, L.P.; MEDEIROS, J.F.; BARROS, A.D.; LEVIEN, S.L.A.; LISBOA, R.A.; SILVA JUNIOR, M.J. Balanço hídrico da cultura do melão submetido a aplicações de diferentes níveis da salinidade da água de irrigação e tipos de manejo. In: SIMPOSIO DE RECURSOS HIDRICOS DO NORDESTE, 5, 2000, Natal. **Anais...** Natal: SBRH, UFRN. 2000, CD-Rom.
- FERREIRA, R.L.F. **Produção e qualidade de melão cultivado sob condições climáticas resultantes de diferentes coberturas de solo e métodos de plantio**. 2001.63f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura de Mossoró, Mossoró, 2001.
- HAM, J.M.; KLUITENBERG, G.J.; LAMONT, W.J. Optical properties of plastic mulches affect the field temperature regime. **J. Amer. Soc. Hort. Sci.**, v.118, n.2, p.188-193, 1993.
- MEDEIROS, J.F. **Manejo de água irrigada salina em estufa cultivada com pimentão**. Piracicaba. 1998. 154f. Tese (Doutorado em Irrigação e Drenagem) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade do Estado de SP, São Paulo, 1998.
- SGANZERLA, E. **Nova Agricultura: A fascinante arte de cultivar com os plásticos**. 4 ed. Porto Alegre: Plasticultura Gaúcha. 1991. 303p.
- VAN GENUCHTEN, M.T. A closed form equation for predicting the hydraulic conductivity of insaturated soils. **Soil Sci. Soc. Am. J.**, v.41, p. 892-898, 1980.
- ZAPATA, M.; CABRERA, P.; BAÑON, S.; ROTH, P. **El melon**. Madri: Mundi-Prensa, 1989. 174p.

BALANÇO DE RADIAÇÃO NA CULTURA DO MELÃO COM DIFERENTES COBERTURAS DO SOLO

Welka Preston Leite Batista da Costa¹, José Espínola Sobrinho¹

INTRODUÇÃO

O melão é uma espécie olerícola adaptada às regiões caracterizadas por climas quentes com alta intensidade luminosa. Essa cultura foi responsável em 2002 por um volume de exportação de 98,74 mil toneladas que alcançaram US\$ 37, 8 milhões, dos quais 93% oriundos dos Estados do Rio Grande do Norte e Ceará.

A cobertura do solo visa minimizar os efeitos erosivos do solo e os custos com a irrigação, pois a mesma pode diminuir em 30% a evaporação de água do solo (SILVEIRA, 2004), além de elevar a temperatura do solo, que por sua vez contribui para diminuição e crescimento de plantas daninhas (MARTINS *et al.*;1998; NEGREIROS *et al.*,1990; FERREIRA, 2001). Vários trabalhos de pesquisa confirmam que os filmes plásticos exercem influência sobre o microclima formado para a cultura, interferindo na fotobiologia das plantas, bem como sobre a temperatura do solo, sob a cobertura (ARAUJO *et al.*, 2000; FERREIRA, 2001; SAMPAIO & ARAÚJO, 2001; COSTA *et al.*, 2002; GONDIM *et al.*, 2003; MIRANDA *et al.*, 2003; NEGREIROS *et al.*, 2003; PORTO *et al.*, 2003), com efeito, direto sobre a fenologia, qualidade e produção de certas culturas.

Diferentes tipos de plásticos são utilizados para cobertura dos solos, como os filmes opacos pretos, transparentes, cinza, verde, marrom, amarelo e prateado (dupla – face). Dependendo da coloração, opacidade ou transparência os filmes apresentam maior ou menor capacidade de transmitir radiações caloríficas e visíveis (SGANZERLA,1991).

Diversos pesquisadores, no mundo inteiro, têm trabalhado com estimativa do balanço de radiação sobre superfícies vegetadas, a fim de quantificar a radiação disponível para as trocas termodinâmicas entre a atmosfera, o solo e as culturas. Entre eles podemos citar: BURLON *et al.* (1991), MORIATY (1991), AL SHADAH & RAGAB (1991) e GOPINATHAN (1992).

O balanço de radiação em uma determinada superfície é a contabilização líquida entre a energia radiante recebida e perdida pela superfície. O balanço de radiação, também denominado de radiação líquida, constitui-se da soma algébrica dos balanços de radiação de onda curta e longa, sendo considerados positivos os fluxos verticais na direção da superfície (↓) e negativos na direção do espaço (↑).

¹ Departamento de Ciências Ambientais, Escola Superior de Agricultura de Mossoró (ESAM), Mossoró/RN

Diante da larga utilização dos filmes de polietileno, na fruticultura irrigada da região, torna-se imprescindível o estudo sobre as propriedades radiativas de cada tipo de plástico utilizado. Os objetivos deste trabalho são: medir a radiação solar global incidente sobre o dossel vegetativo do meloeiro, durante todo o ciclo vegetativo; medir a radiação solar de onda curta refletida pelos diferentes tratamentos de cobertura de solo; estimar a radiação de onda longa emitida pela atmosfera por cada tratamento, em cada fase fenológica da cultura; estimar a radiação de onda longa emitida pela superfície por cada tratamento, em cada fase fenológica da cultura; efetuar o balanço total de radiação em cada tratamento estudado.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido em uma das áreas produtoras de melão da Fazenda Santa Júlia, município de Mossoró/RN (5° 20' S; 36° 50' W; Altitude: 10m), no período de primavera de 2003. Os dados de radiação solar foram coletados a partir do nono dia após o plantio (DAT) (31 de agosto de 2003) até 55 DAT (16 de outubro de 2003).

Visando avaliar os efeitos de cada cobertura artificial: Testemunha (Test.); Dupla-face (DF); Preto (Prt); Amarelo (Amr); Marrom (Mr); Solo Fora (SF) – área fora do experimento, foram efetuadas medidas de radiação solar incidente e refletida. Para obtenção da radiação global incidente, foi instalado a 1,5 m de altura, dentro das parcelas, um piranômetro Eppley, modelo PSP. Na medida da radiação solar refletida por cada tipo de cobertura do solo, foram instalados radiômetros fabricados à base de células de silício. Para aquisição dos dados, foram usados 4 *microloggers* CR10 da Campbell Scientific programados para realizarem medidas a cada segundo. Deste modo, foi possível efetuar o monitoramento do experimento em tempo real. O balanço de radiação em cada tratamento foi efetuado fazendo-se a soma dos fluxos de radiação de onda curta e onda longa, conforme a equação abaixo:

$$Q^* = (K \downarrow - K \uparrow) + (L \downarrow - L \uparrow) \quad (1)$$

em que: Q^* representa o saldo de radiação; $K \downarrow$ é a radiação de onda curta incidente; $K \uparrow$ é radiação de onda curta refletida pela cultura; $L \downarrow$ é a radiação de onda longa da atmosfera e $L \uparrow$ é a radiação de onda longa emitida pela superfície.

O balanço de radiação de onda curta no topo do dossel (K^*) foi determinado a partir dos fluxos de radiação incidente e refletida, com base na equação:

$$K^* = K \downarrow - K \uparrow = K \downarrow (1 - r) \quad (2)$$

em que: r é o albedo, para cada tratamento, obtido pela razão $K \uparrow / K \downarrow$.

O balanço de radiação de onda longa foi determinado pela equação:

$$L^* = (L \downarrow - L \uparrow) \quad (3)$$

Para calcular a radiação de onda longa da atmosfera ($L \downarrow$) foi usada a equação proposta por BRUNT (1932) a qual foi testada nas condições semi-áridas do Nordeste por LEITÃO (1989) e mostrou ótimos resultados.

$$L \downarrow = \sigma T_a^4 (0,44 + 0,08\sqrt{e}) \quad (4)$$

em que: e é pressão parcial do vapor d'água em mb, e T_a é a temperatura do ar em °C.

A radiação de onda longa ($L \uparrow$) emitida por cada dossel, foi calculada com base na equação de STEFAN-BOLTZMANN:

$$L \uparrow = \epsilon \sigma T_s^4 \quad (5)$$

onde: ϵ é a emissividade da superfície do dossel, T_s a temperatura média do dossel e σ é a constante de Stefan-Boltzmann igual a $5,67.10^{-8} \text{ W m}^{-2} \text{ K}^{-4}$. Segundo MONTEITH (1975), a emissividade da maioria das superfícies vegetais varia entre 0,90 e 0,98. Neste trabalho foi usado o valor de ϵ como sendo igual a 1.

A análise estatística foi feita considerando-se cada tipo de cobertura como um tratamento e o número de dias ao longo do ciclo vegetativo como repetições. Na análise dos resultados foram feitas correlações entre a quantidade de radiação acumulada no balanço total dia a dia, com o número de dias após o transplântio, bem como considerando as médias diárias ao longo de todo o ciclo vegetativo da cultura. Através do Teste t foram feitas as análises do balanço total de radiação comparando-se todos os tratamentos entre si.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O gráfico apresentado na Figura 1 mostra que o Solo Fora (SF), foi quem apresentou maiores valores do balanço total de radiação, durante todo o ciclo vegetativo da cultura contrastando com o polietileno amarelo que durante todo o experimento reteve uma menor quantidade de energia disponível para os processos físicos, químicos e biológicos, no sistema solo-planta-atmosfera.

A análise estatística pelo Teste T (Tabela 1) deixa claro, que todos os tratamentos diferiram entre si ao nível de 1% de probabilidade com exceção da relação Dpl. face X Marrom que só foi significativo ao nível de 5 % de probabilidade. Percebe-se ainda, que o maior valor médio do balanço total de radiação ocorreu no solo fora, mesmo este tendo apresentado o menor coeficiente de variação (CV) 19,01%. Os demais tratamentos apresentaram valores médios muito próximos.

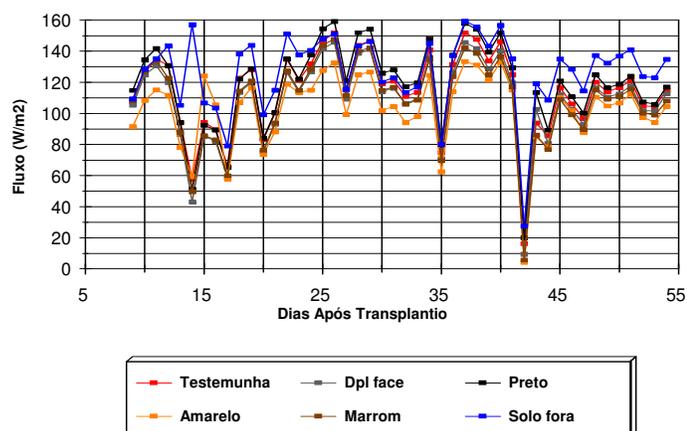


Figura 1. Comportamento estacional, médio diário, do balanço total de radiação ao longo do período experimental

Tabela 1. Apresentação da significância estatística pelo Teste t para o balanço total de radiação, valores médios e coeficiente de variação (CV)

Test.	DF	Prt	Amr	Mr	SF	Média (W/m ²)	C.V.(%)
Test	**	**	**	**	**	114,34	22,33
DF		**	**	*	**	118,42	23,39
Prt			**	**	**	108,99	22,55
Amr				**	**	102,85	22,70
Mr					**	108,31	24,12
SF						127,18	19,01

** Significativo estatisticamente pelo Teste T a 1% de probabilidade.

* Significativo estatisticamente pelo Teste T a 5% de probabilidade.

Testemunha (Test.); Dupla-face (DF); Preto (Prt); Amarelo (Amr); Marrom (Mr); Solo Fora (SF)

Na Figura 2 verifica-se uma excelente correlação entre os valores médios diários do balanço total de radiação entre a testemunha e os demais tratamentos, com os valores de R^2 próximos a 1. Os tratamentos: marrom, preto e dupla face foram os que mais se aproximaram da testemunha. Na Figura 3 a correlação é feita com os valores do balanço médio total de radiação acumulado dia a dia, e o número de dias após o transplante. Observa-se que a cultura atingiu o final do seu ciclo com menos energia disponível no tratamento com o polietileno amarelo. Tanto na Figura 2 como na Figura 3, quanto menor a inclinação da reta de tendência menor será a quantidade de energia acumulada até o dia em questão.

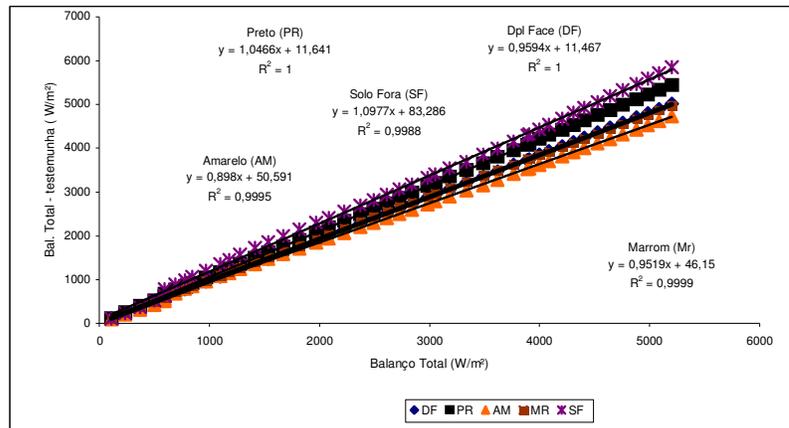


Figura 2. Distribuição dos valores médios do balanço total de radiação em torno da curva de tendência para a relação testemunha X demais tratamentos

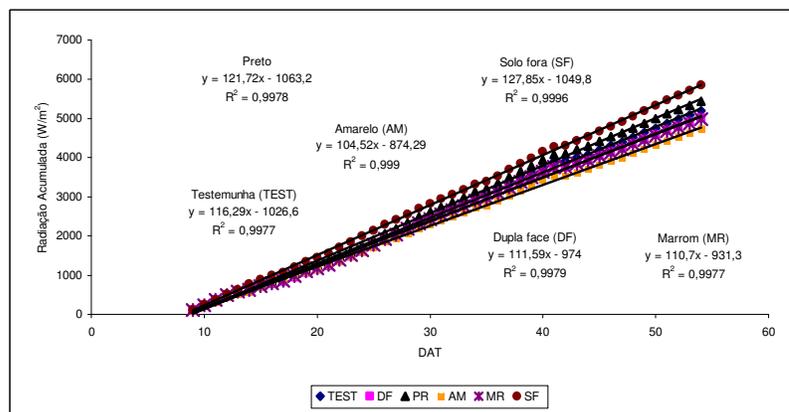


Figura 3. Distribuição dos valores médios do balanço total de radiação, acumulados dia a dia ao longo do ciclo vegetativo da cultura em torno da curva de tendência para a relação radiação acumulada X dia após o transplantio

Analisando-se os dados de produção, verifica-se, através de Tabela 2, que, com relação ao peso dos frutos comerciáveis (PFCOM) a maior média apresentada foi a do tratamento polietileno amarelo, 26,70 t/ha, embora não tenha diferido estatisticamente dos tratamentos preto e dupla face. O menor PFCOM foi observado na testemunha 18,82 t/ha, mas esta foi igual estatisticamente com o tratamento do polietileno marrom. Para o peso dos frutos de refugio (PFR) não houve diferença estatística entre as coberturas usadas. Com relação ao número de frutos comerciáveis (NFCOM) o tratamento dupla face apresentou maior média, 24,125 frutos/ha, que diferiu estatisticamente da testemunha. O menor NFCOM foi verificado na testemunha que por sua vez se comportou estatisticamente igual ao tratamento com o polietileno marrom. Nas variáveis números de frutos de refugio (NFR), peso médio comercial (PFCOM) e peso médio de refugio (PMR), não houve diferença estatística significativa entre os tipos de coberturas usados.

Tabela 2. Valores médios para produtividade de frutos comerciáveis (PFCOM), produtividade de frutos refugos (PFR), números de frutos comerciáveis (NFCOM), número de frutos refugo (NFR), peso médio de frutos comerciáveis (PMCOM) e peso médio de frutos refugos (PMR)

Tipos de cobertura do solo	PFCOM (t/ha)	PFR (t/ha)	NFCOM (frutos/ha)	NFR (frutos/ha)	PMCOM (kg)	PMR (kg)
Testemunha	18,82 b	9,79 a	17.475 b	11.750 a	1,08 a	0,84 a
Dpl face	25,69 a	10,03 a	24.125 a	12.042 a	1,07 a	0,85 a
Preto	25,31 a	10,57 a	23.233 a	12.508 a	1,09 a	0,85 a
Amarelo	26,70 a	10,19 a	23.950 a	11.292 a	1,12 a	0,92 a
Marrom	24,16 a b	9,28 a	22.142 ab	11.500 a	1,09 a	0,81 a
CV (%)	19,48	29,55	20,52	28,17	5,59	11,28

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si ($P > 0,05$) pelo teste de Tukey

CONCLUSÃO

O Balanço Total de Radiação nas diferentes coberturas demonstrou que o solo fora foi quem apresentou os maiores valores durante todo o ciclo vegetativo da cultura contrastando com o polietileno amarelo que durante todo experimento reteve uma menor quantidade de energia disponível para os processos físicos, químicos e biológicos, no sistema solo-planta-atmosfera. Com relação aos dados de produção, no que se refere ao peso dos frutos comerciáveis, o tratamento polietileno amarelo apresentou a maior média, 26,70 t/ha, embora não tenha diferido estatisticamente dos tratamentos preto e dupla face.

LITERATURA CITADA

- AL-SHADAH, F. H. ; RAGAB F. M. (1991). Study of global daily solar radiation and its relation to sunshine duration in Bahrain. **Solar Energy**, v. 47, n. 2, p. 115-119.
- ARAÚJO, A. de P.; NEGREIROS, M. Z. de; PEDROSA, J. F.; FERREIRA, R. L. F. (2000). Cobertura do solo e métodos de plantio na qualidade do melão. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 18, Suplemento, p. 515-516.
- BRUNT, D. (1932). Notes on radiation in the atmosphere. **Quart. J. Roy. Meteorol. Soc.**, London, v. 58, 389-420.
- BURLON, R.; BIVONA, S.; LEONE, C. (1991). Instantaneous hourly and daily radiation on tilted surfaces. **Solar Energy**, 47(2): 83-89.
- COSTA, F. de A.; MEDEIROS, J. F. de; NEGREIROS, M. Z. de; BEZERRA NETO, F.; PÔRTO, D. R. de Q.; CHAVES, S. W. P.; DANTAS, K. N. (2002). Rendimento de melão cantaloupe em diferentes coberturas de solo e lâminas de irrigação. **Caatinga**, v. 15, n. 1/2, p.49-55.
- FERREIRA, L. F.; LEITÃO, M.M.V.B.R.; ESPÍNOLA SOBRINHO, J.; NEGREIROS, M.Z.; ARAÚJO, A. P.; SOUZA, T.H.; PEDROSA, J.F. (2001). Saldo de Irradiação em diferentes coberturas de solo na cultura do melão. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA, 12, 2001, Fortaleza, CE **Anais...**, Fortaleza: Sociedade Brasileira de Agrometeorologia, p. 283-284.
- GONDIM, A. R de O.; PORTO, D. R. de Q.; NEGREIROS, M. Z. de N.; MENEZES, J. B. de; MEDEIROS, J. F. de; COSTA, F. B. da; SENHOR, R. F.; BEZERRA NETO, F. (2003). 1). Armazenamento sob atmosfera modificada de melão Cantaloupe ‘Torreon’ cultivado em diferentes tipos de cobertura de solo e lâminas de irrigação. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 21, Suplemento n. 2.

GOPINATHAN, K. K. (1992). Solar sky radiation estimation techniques. **Solar Energy**, 49(1): 9-11.

LEITÃO, M. de M. V. B. R. (1989). **Balço de radiação e energia numa cultura de soja irrigada**. Campina Grande: DCA/CMM-TD, n. 03.

MARTINS, S. R.; PEIL, R. M.; SCHWENGBER, J. E.; ASSIS, F. N.; MENDES, M. E. G. (1998). Produção de melão em função de diferentes sistemas de condução de plantas em ambiente protegido. *Horticultura Brasileira*, v. 16, n. 1, p. 24-30.

MIRANDA, N. O.; MEDEIROS, J. F.; NASCIMENTO, I. B.; ALVES, L. P.; (2003). Produtividade e qualidade de frutos de melão em resposta à cobertura do solo com plástico preto e ao preparo do solo. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.21, n. 3, p. 494-497.

MONTEITH, J. L. (1975). **Vegetation and the Atmosphere**. London: Academic.

MORIARTY, W. W. (1991). Estimation of diffuse from measured global solar radiation. **Solar Energy**, 47(2): 75-82.

NEGREIROS, M. Z. de; PEDROSA, J. F.; NOGUEIRA, I. C. C. (1990). Efeito da cobertura morta sobre cultivares de pimentão na região de Mossoró-RN. **Horticultura Brasileira**, v. 8, n.1, p. 1-3.

NEGREIROS, M. Z. de; COSTA, F. de A.; MEDEIROS, J. F. de; BEZERRA NETO, F.; LEITÃO, M. M. V. B. R.; PORTO, D. R. de Q.; GONDIM, A. R. de O; SALDANHA, T. R. F. da C.; (2003). **Horticultura Brasileira**, v. 21, Suplemento, p. 308.

PÔRTO, D. R. de Q.; GONDIM, A. R. de O; MEDEIROS, J. F. de; NEGREIROS, M. Z. de; BEZERRA NETO, F.; LEITÃO, M. M. V. B. R.; ANDRADE, P. C. dos S. G.; ALMEIDA NETO, A. J. de. (2003). Crescimento de melão Cantaloupe ‘Torreon’ em diferentes coberturas de solo e lâminas de irrigação nas condições de Mossoró-RN. **Horticultura Brasileira**, v. 21, Suplemento, p.329.

SAMPAIO, R. A.; ARAÚJO, W. F. (2001). Importância da cobertura plástica do solo sobre o cultivo de hortaliças. **Agropecuária Técnica**, v. 22, n. 1/2, Areia PB CCA/UFPB.

SGANZERLA, E. (1991). **Nova Agricultura: A fascinante arte de cultivar com os plásticos**. Plasticultura Gaúcha, Porto Alegre, 4ª ed. 1991. 303 p.

SILVEIRA, P. M. (2004). Economia de água e energia na irrigação do feijoeiro. Disponível em <www.sectec.gov.gov.br/artigos_publicacoes/artigo014.htm>. Acesso em: 30 de jan.

CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS E FÍSICO-QUÍMICAS DE SOLOS DAS ÁREAS DE ABRANGÊNCIA DO PROJETO “MARISCO” NO PROJETO PETROMAR – REDE 05.2

Cybelle Barbosa e Lima¹, Sebastião Vasconcelos dos Santos Filho¹, Joserlan Nonato Moreira¹, Ludimilla Duarte Apolinário Freitas¹, Josimar Gurgel Fernandes¹, Maurício de Oliveira¹

INTRODUÇÃO

A produção de petróleo em áreas *onshore* da Bacia Potiguar se insere em importante pólo de desenvolvimento econômico, com uma grande diversidade de atividades econômicas. Fruticultura tropical, carcinicultura, a produção de sal marinho e a produção de petróleo são as atividades que mais se destacam. O presente trabalho tem como objetivo fornecer subsídios para elaboração de um sistema de gerenciamento ambiental baseado em SIG, para o monitoramento de dutos, e supervisão dos sistemas de exploração, tratamento e descarte de efluentes sólidos, líquidos e gasosos nas operações da PETROBRÁS na Bacia Potiguar (RN). Conhecer a variabilidade espacial superficial dos teores micronutrientes (Cu, Fe, Mn e Zn) em áreas selecionadas para estudos de geoquímica de hidrocarbonetos em áreas “onshore” da Bacia Potiguar.

MATERIAL E MÉTODOS

O Projeto MARISCO tem sua abrangência na área compreendida entre os municípios de Areia Branca, Mossoró e parte de Serra do Mel (Figura 1).

Em cada unidade de mapeamento foram efetuadas coletas de amostras superficiais de solos para avaliação da variabilidade espacial usando as estatísticas não paramétricas que podem servir de elementos para simulação e avaliação de situações de riscos de acidentes na área de produção de petróleo estudada.

Em cada estação de coleta foi efetuada coleta de 35 amostras de solos à profundidade 0 – 20 cm, seguindo a distribuição, conforme apresentado na Figura 2.

Os solos coletados foram: Latossolo Vermelho-Amarelo (Lva), Neossolo Flúvico Eutrófico (Ruve), Cambissolo Háptico (Cxa), Vertissolo cromado (VC) e Latossolo Vermelho Amarelo Câmbico (Lvae), Neossolos Quartzarênicos Hidromórficos (Rqg), Neossolo Quartzarênico Não-Hidromórfico (Rq), Chernossolo Rendzico (Md), Gleissolo Sáfico Sódico (Gzn), e Argissolo Vermelho-Amarelo Eutrófico (Pvae).

¹ Departamento de Ciências Ambientais, Escola Superior de Agricultura de Mossoró (ESAM), Mossoró/RN

Todos os pontos de coleta foram georreferenciados usando-se equipamentos de posicionamento geográfico GPS, interpretados pelos softwares GTM Pro (Datum Córrego Alegre) alocados em imagens de satélite IKONOS das áreas de estudo.

Todas as amostras foram analisadas seguindo os procedimentos do Manual de Métodos de Análises de solos da EMBRAPA (Brasil, 1997). Nas amostras para estudos de geoestatística foram efetuados análises de micronutrientes (Cu, Fe, Zn, Mn) extraídos com o extratos Mehlich-1. Os extratos foram analisados usando-se técnicas de fotometria de chama e espectrometria de absorção atômica.

O processamento dos dados para as análises estatísticas foi efetuado usando-se os softwares GS⁺, ArcView GIS e Statistic, respectivamente, para análises de geoestatística, mapeamento e montagem do sistema de Informações Geográficas e estatísticas descritivas.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

De acordo com a Figura 3, o microelemento ferro apresentou a maior amplitude de variação. A Figura 4 e a Tabela 1 evidenciam que a maior variabilidade espacial dos teores de cobre ocorrem no Neossolo Flúvico (RUve), com coeficiente de variação (CV) estimado em 317,3%. Os solos que apresentam os maiores teores de manganês são o Argissolo Vermelho-Amarelo eutrófico (PVae) com média de 228,5mg/dm³, seguido do Gleissolo Sálco sódico e do Latossolo Vermelho-Amarelo eutrófico (LVae), com médias de 148,71 e 122,6mg/dm³. Os solos que apresentaram os maiores teores de cobre foram o Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico (LVad) e o Latossolo Vermelho-Amarelo eutrófico (LAVe), com médias de 40,72 e 31,01mg/dm³, respectivamente. Os solos que apresentaram os maiores teores Ferro foram o Neossolo Flúvico (RUve) e o Gleissolo Sálco sódico (GZn), com média de 340,16 e 250,1 mg/dm³. Os maiores teores de zinco no solo foram encontrados no Argissolo Vermelho-Amarelo eutrófico (PVae) e no Neossolo Flúvico (RUve), com média em torno de 3,58 e 3,41 mg/dm³, respectivamente. Segundo VALADARES & CATANI (1974) o teor de zinco no solo reflete a natureza do material de origem, e solos hidromórficos oriundos de sedimentos aluviais, como é o caso deste, os teores de zinco tendem a ser elevados.

CONCLUSÃO

De acordo com as características avaliadas, pode-se inferir que os solos da área de produção de petróleo no campo de Canto do Amaro, apresentam alta variabilidade espacial nos teores de micronutrientes. Os teores de micronutrientes, extraído pelo Mehlich-1 podem

ter sido superestimados pela extração biácida. Avaliando-se os resultados em cada campo de coleta, se pôde concluir que: os teores de cobre apresentaram maior amplitude de variação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério da Agricultura e do abastecimento. **Manual de métodos de análise de solo**. Rio de Janeiro, CNPS/EMBRAPA, 1997, 212p.

VALADARES, J. M. A. S. & CATANI, R. A. **Zinco em solos do estado de São Paulo. I. Zinco Total**. An. XIV Congr. Bras. Ci. Do Solo. Santa Maria, 1974. p. 291-293.

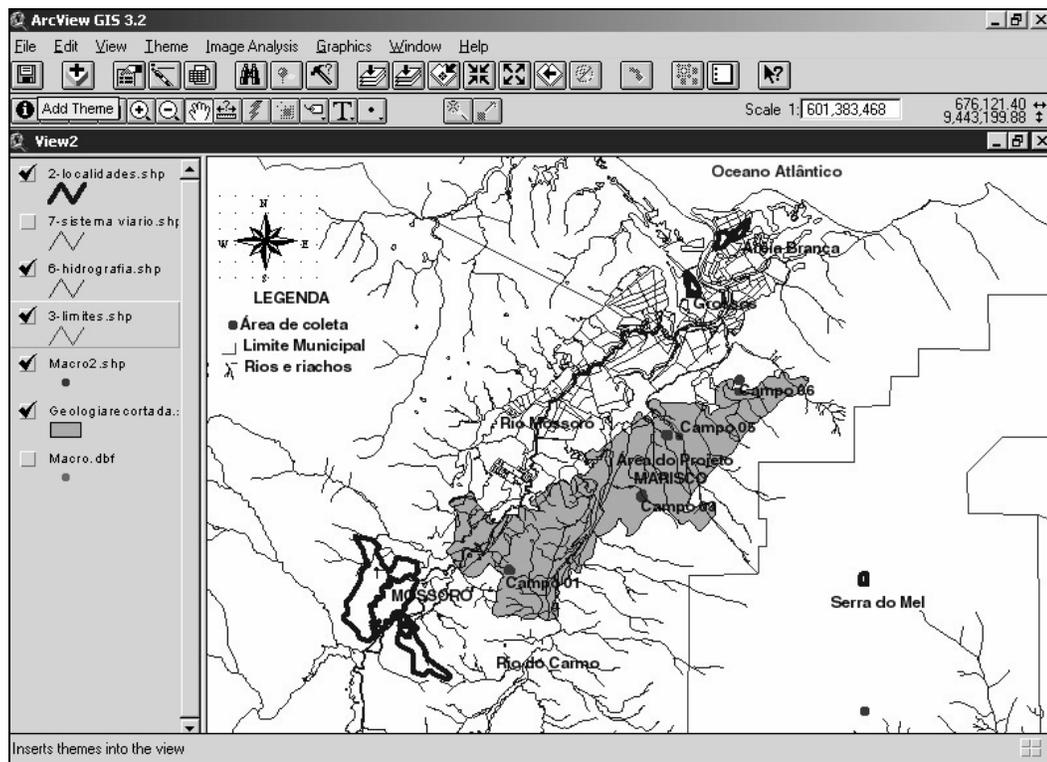


Figura 1. Mapa de Localização da Área de Abrangência do Projeto Marisco

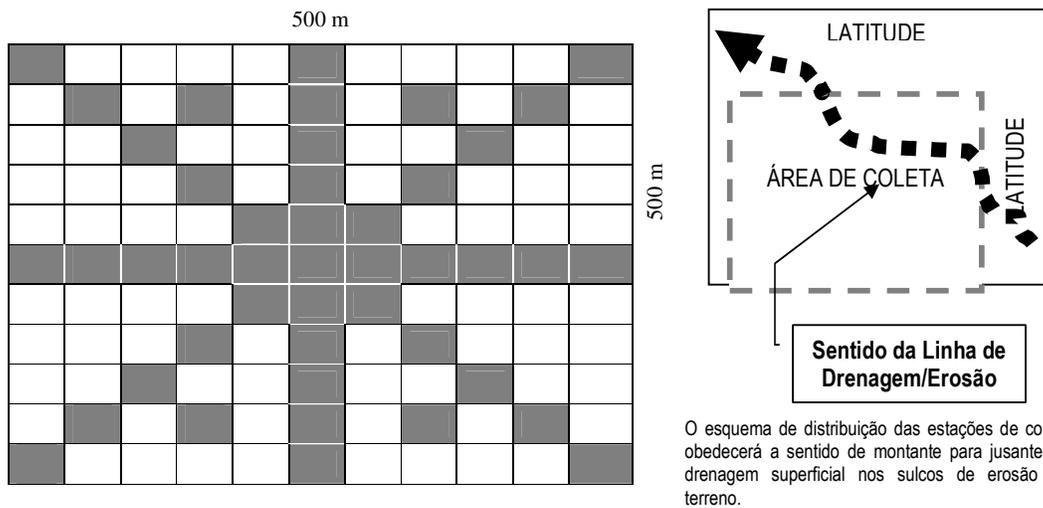


Figura 2. Plano de amostragem de solos (amostras superficiais) para estudo de variabilidade espacial e de geoestatística de características químicas dos solos nas estações de coleta do Projeto MARISCO

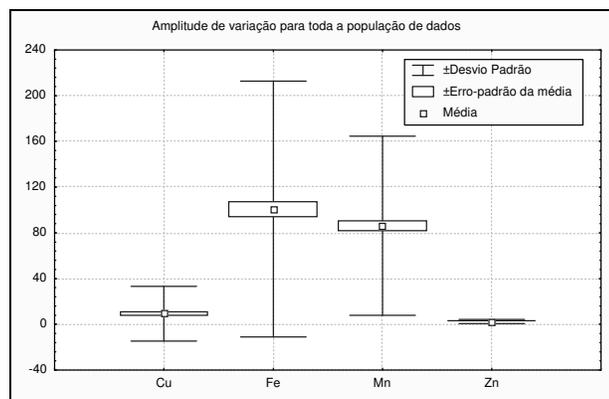


Figura 3. Amplitude de Variação para toda a população de dados

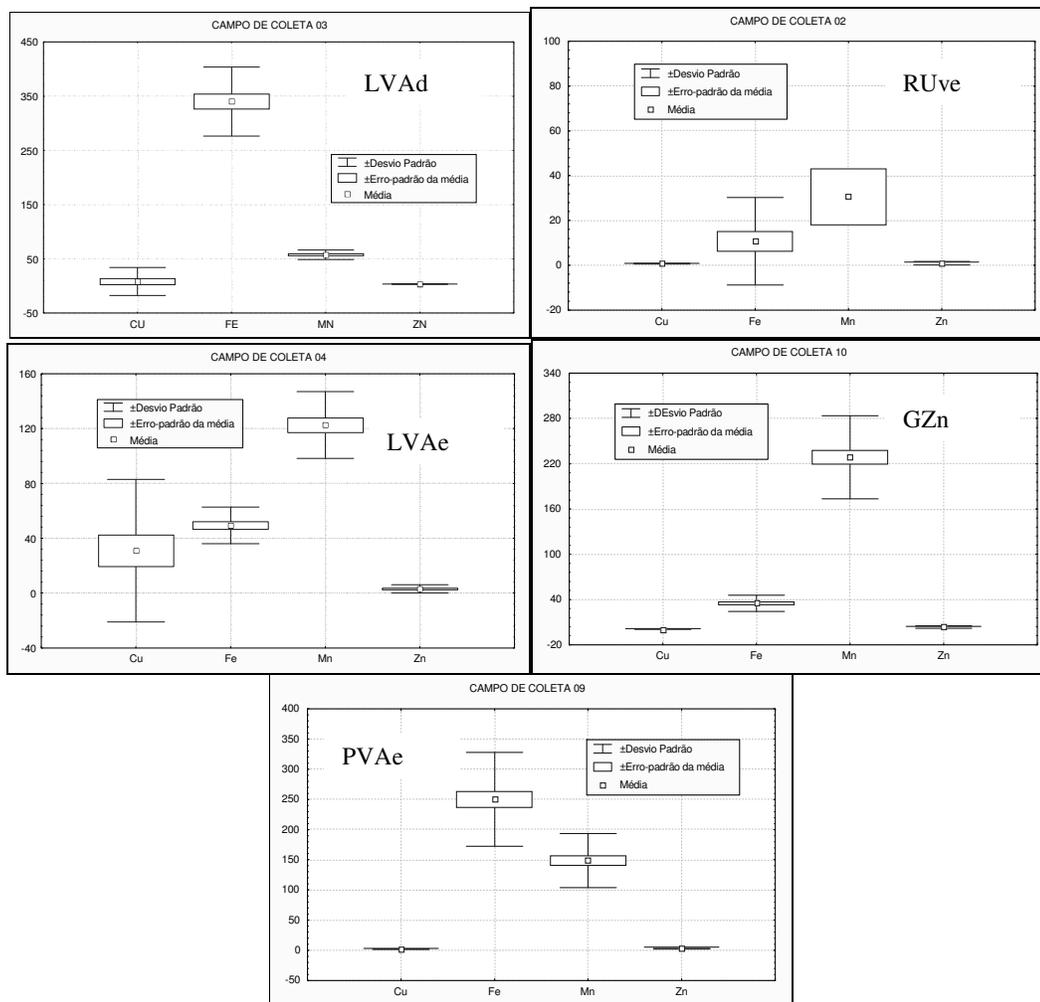


Figura 4. Amplitude de Variação para os Solos Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico (LVAd), Neossolo Flúvico (Ruve), Latossolo Vermelho-Amarelo eutrófico (LVAe), Gleissolo Sáfico (GZn) e Argissolo Vermelho-Amarelo eutrófico (PVAe)

Tabela 1. Teores médios, mínimo e máximo e coeficiente de variação (CV) de micronutrientes em solos representativos de áreas de exploração de petróleo da região de Mossoró (Campo de petróleo do Canto do Amaro)

Micronutrientes		Total de casos	Estatísticas Descritivas				
			Média*	Mínimo*	Máximo*	Desvio Padrão	CV(%)
LVAd	Cu	20	40,72	8,25	205,20	49,63	121,9
	Fe	20	170,88	109,30	226,65	32,43	19,9
	Mn	20	4,51	1,95	17,12	3,53	78,3
	Zn	20	2,19	1,07	4,45	0,858	39,2
CXa	Cu	20	0,68	0,51	0,87	0,12	17,6
	Fe	20	10,71	0,72	68,65	19,57	182,73
	Mn	20	30,56	0,00	156,90	55,46	181,5
	Zn	20	0,90	0,13	2,40	0,83	92,2
Ruve	Cu	20	8,15	1,60	118,00	25,86	317,3
	Fe	20	340,16	227,70	486,00	63,63	18,7
	Mn	20	57,85	42,50	73,90	8,82	15,3
	Zn	20	3,41	1,91	4,40	0,55	16,12
LV Ae	Cu	20	31,01	2,40	215,90	51,96	167,6
	Fe	20	49,39	22,56	78,70	13,34	27,0
	Mn	20	122,61	61,50	155,80	24,45	19,9
	Zn	20	3,08	0,50	11,66	2,93	95,1
VC	Cu	20	1,49	1,11	1,81	0,17	1,1
	Fe	20	158,03	55,10	329,80	76,66	48,5
	Mn	20	92,09	55,40	170,80	35,14	38,2
	Zn	20	2,43	1,55	3,56	0,51	20,9
RQg	Cu	35	14,93	0,20	46,95	10,28	68,9
	Fe	35	41,83	23,60	72,80	11,27	26,9
	Mn	35	22,42	8,00	66,00	14,44	64,4
	Zn	35	2,48	0,70	10,70	2,33	93,9
RQ	Cu	35	8,75	0,20	33,80	8,75	100,0
	Fe	35	34,18	14,50	52,40	10,44	30,5
	Mn	35	17,79	2,80	66,00	16,33	91,8
	Zn	35	2,74	0,90	17,00	2,75	100,36
MD	Cu	35	0,77	0,30	1,90	0,48	62,33
	Fe	35	14,74	4,50	36,80	9,31	63,2
	Mn	35	84,94	64,00	122,00	16,08	18,93
	Zn	35	1,59	1,00	2,30	0,37	23,3
GZn	Cu	35	1,99	1,20	2,70	0,39	19,6
	Fe	35	250,09	113,00	423,00	77,70	31,1
	Mn	35	148,71	72,00	243,00	44,76	30,1
	Zn	35	2,84	1,90	4,20	0,51	17,9
PVAe	Cu	35	0,66	0,30	1,10	0,18	27,3
	Fe	35	34,98	14,20	60,10	10,64	30,4
	Mn	35	228,54	120,00	340,00	55,11	24,11
	Zn	35	3,58	2,20	10,50	1,77	49,4

*Média: teores expressos em mg/dm³ de tfsa; cv expresso em %.

UTILIZAÇÃO DE RESÍDUOS ORGÂNICOS COMERCIAIS NA CULTURA DO PIMENTÃO

Norma Danielle Silva Barreto¹, Gustavo Pereira Duda¹, Cosme Jales de Oliveira¹, Alessandra Monteiro Salviano¹

INTRODUÇÃO

O cultivo de hortaliças, caracterizado pelo uso intensivo de insumos e mão-de-obra, está sujeito às variações estacionais de oferta e preço nos produtos no mercado. Desta forma, tornam-se necessários o planejamento adequado da produção e a utilização de tecnologia apurada por parte do olericultor (FARIA JUNIOR, 1997).

Um dos fatores mais limitantes à produção de hortaliças é o manejo e a definição de doses adequadas de fertilizantes. A fertilização inorgânica é bastante estudada e já há para algumas regiões recomendações adequadas para que seja alcançada produtividades economicamente viável. O mesmo não ocorre para o caso da utilização de fertilizantes orgânicos. A demanda por fertilizantes orgânicos tem crescido muito devido à utilização de práticas de agricultura orgânica. A agricultura orgânica é uma atividade baseada em práticas de reciclagem de matéria orgânica e uso de métodos poucos ou não agressivos ao meio ambiente na produção de alimentos saudáveis, sem resíduos de contaminantes químicos e de melhor valor biológico para o consumo humano (SOUZA, 1999).

Em virtude da quantidade cada vez maior de resíduos orgânicos gerados pelas atividades humana e industrial, o uso agrônômico deles como fonte de nutrientes às plantas e como condicionadores dos solos, tem se constituído em alternativa viável na preservação da qualidade ambiental (MELO & MARQUES, 2000). No Brasil, o potencial de uso de resíduos orgânicos em plantas hortícolas é grande, em virtude das extensas áreas que ocupam. Para a cultura do pimentão, hortícola de alto valor econômico, a adubação orgânica tem sido enormemente praticada como fonte de nutrientes, dentre eles o nitrogênio, visando suprir parte das necessidades dessa espécie (GELBER et al., 1981). O Pimentão é uma planta bastante exigente nas características químicas e físicas do solo, com boa resposta à adubação orgânica (RIBEIRO et al., 2000), sendo que as maiores produtividades são obtidas através da combinação de adubos orgânicos e minerais (SOUZA & BRUNO, 1991). A aplicação de adubos e corretivos na cultura

¹ Departamento de Ciências Ambientais, Escola Superior de Agricultura de Mossoró (ESAM), Mossoró/RN

do pimentão é uma prática agrícola onerosa e, por isso, a utilização de esterco e outros compostos orgânicos apresenta-se como alternativa promissora capaz de reduzir as quantidades de fertilizantes químicos a serem aplicados (MUNIS et al.,1992).

Como há uma grande variedade de fertilizantes orgânicos existentes no mercado que precisam ser testados em cultivos de olerícolas este trabalho tem como objetivo avaliar os efeitos da adição de diferentes resíduos orgânicos comerciais no crescimento vegetativo do pimentão cultivado em condições de casa-de-vegetação.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no município de Mossoró-RN, em casa de vegetação. A cultura utilizada foi o pimentão (*Capsicum annum L.*) cultivar “Commandant”. O solo utilizado foi classificado como Argissolo, sendo a amostra coletada na camada superficial (0-20 cm) seca ao ar, destorroada, tamisada em malha de 2 mm e homogeneizada (TFSA). Subamostras foram usadas para as caracterizações químicas e físicas, apresentando pH em água 6,20, C.E.= 0,15 dS/m, P=5,74 mg dm⁻³, K=0,26 cmol_c dm⁻³, Na⁺=0,08 cmol_c dm⁻³, Ca²⁺=2,0 cmol_c dm⁻³, Mg²⁺=2,50 cmol_c dm⁻³; 59,7% de areia grossa, 28,3% de areia fina, 9,1% de silte e 3% de argila, todos determinados conforme metodologia descrita em EMBRAPA (1997).

O solo foi acondicionado em vasos plásticos com capacidade para 3 dm³, sendo dispostos em bancadas em casa de vegetação. Todos os vasos receberam tratamento fúngico com RIDOMIL, com dosagem e aplicação de acordo com a cultura conforme o fabricante. Logo após os vasos foram irrigados com água destilada. Foram abertas covas de aproximadamente 8 cm de profundidade e logo em seguida realizou-se em todos os vasos a aplicação de fosfato, colocando 6,3g de P₂O₅, na forma de GÁFSA, por kg de solo. Os tratamentos RIBUMIN, apresentado no comercio como um condicionador de solo, rico em ácidos húmicos e fúlvicos nas doses (0, 40, 80, 120, 160 e 200 g/vaso) e ECOFÉRTIL (0, 40, 80, 120, 160 e 200 mL/vaso), apresentado no comercio como um composto orgânico rico em nitrogênio e fósforo disponível para as plantas, além de outros elementos essenciais, foram adicionados logo em seguida. O tratamento AMINOSOLO, apresentado no comercio como um ativador radicular, bio-fertilizante, contendo vários tipos de aminoácidos e proteínas foi aplicado em doses (5, 10, 15, 20 e 25 mL/ vaso), em duas vezes, aos 35 e 65 dias da sementeira, conforme recomendação do fabricante. Feito isso, as covas foram fechadas e os vasos foram regados.

A semeadura direta foi realizada após 48 h da aplicação dos tratamentos, colocando-se 4 sementes por vaso. O desbaste foi efetuado quando as plântulas apresentaram 2 folhas definitivas, deixando 1 planta por vaso. Todos os tratamentos receberam adubação nitrogenada, exceto os tratamentos com ECOFÉRTIL. As quantidades de nutrientes aplicadas foram determinadas conforme as exigências da cultura mediante análise de solo. No decorrer do experimento, problemas fitossanitários foram controlados com o uso de extrato de NIM. A solução foi preparada, após a coleta das folhas no campus da ESAM, posteriormente foram pesadas e separadas dos folíolos, trituradas em liquidificador contendo água, permanecendo em repouso por 12 horas. Passado esse tempo, foi feita a filtração, diluição e pulverização do preparado em quatro aplicações a cada dez dias. O inseticida Actara, foi usado em duas aplicações com intervalos de cinco dias.

O delineamento Experimental utilizado foi em blocos casualizados, em esquema fatorial 3x6, com três repetições, onde o primeiro fator representa os três produtos comerciais de origem orgânica e o segundo representa 6 doses crescentes. Durante a condução do experimento, procurou-se manter o solo úmido próximo da capacidade de campo, as capinas foram manuais e as plantas foram conduzidas tutoradas. As avaliações foram realizadas a cada 10 dias a partir dos 35 dias após o semeio. Os componentes de crescimento na cultura avaliados foram: número de folha , altura, diâmetro de planta e início da floração.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise estatística das variáveis número de folhas, altura de planta e diâmetro de planta revelou diferença significativa ao nível de 5% de probabilidade entre os tipos de produtos utilizados neste experimento.

Observou-se que os produtos RIBUMIN e ECOFÉRTIL foram responsáveis pelo maior número de folhas, não havendo, entretanto, diferença estatística significativa ao nível de 5% de probabilidade pelo teste Tukey (Tabela 1). O produto AMINOSOLO proporcionou o menor número de folhas quando comparado aos demais tratamentos, ocasionando uma redução de 38% em relação ao tratamento com RIBUMIN. Esse efeito deve estar associado a grande quantidade de sódio encontrada neste produto, fazendo com que ocorra um aumento na salinidade do solo e, conseqüentemente causando o murchamento e a queda das folhas. Este resultado ocorreu de forma similar para a variável diâmetro da planta (Tabela 2).

Tabela 1. Médias do número de folhas de pimentão após 100 dias de cultivo em função da aplicação de três produtos comerciais de origem orgânica.

Nome do Produto	Médias
Ribumin	32,85a
Ecofértil	28,41a
Aminosolo	12,45b
Coeficiente de variação (%)	28,35

Médias com a mesma letra não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste Tukey.

Tabela 2. Médias do diâmetro das plantas de pimentão após 100 dias de cultivo em função da aplicação de três produtos comerciais de origem orgânica.

Nome do Produto	Médias
Ribumin	5,86a
Ecofértil	6,98a
Aminosolo	2,99b
Coeficiente de variação (%)	26,58

Médias com a mesma letra não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste Tukey.

A análise de variância da interação entre os fatores (doses x produtos) também foi significativa para as variáveis **xxxxxxxxxx**. No caso do produto denominado AMINOSOLO pôde-se constatar que a medida que se aumenta a dose aplicada ocorreu diminuição da altura das plantas (Figura 1), o mesmo ocorrendo com o número de folhas e diâmetro de planta. A dose que proporcionou maior altura de planta foi a correspondente a 5 mL do produto por planta. Já as doses 20 e 25 mL acarretaram em morte das plantas em apenas 24 h após a sua aplicação. Os fabricantes do AMINOSOLO preconizavam que sua aplicação aumentaria o crescimento das plantas tendo em vista o seu alto teor de nitrogênio na forma de aminoácidos. Após a análise do mesmo, detectou-se um elevado teor de sódio ($346 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$), sendo esta, provavelmente, a causa da morte das plantas após a aplicação das duas maiores doses do AMINOSOLO.

Em relação ao ECOFÉRTIL, pode-se constatar que na primeira dose aplicada houve um aumento na altura da planta, diminuindo posteriormente e obtendo-se o maior valor na dose $200 \text{ g planta}^{-1}$ do produto (Figura 2), sendo a altura máxima obtida de 62 cm.

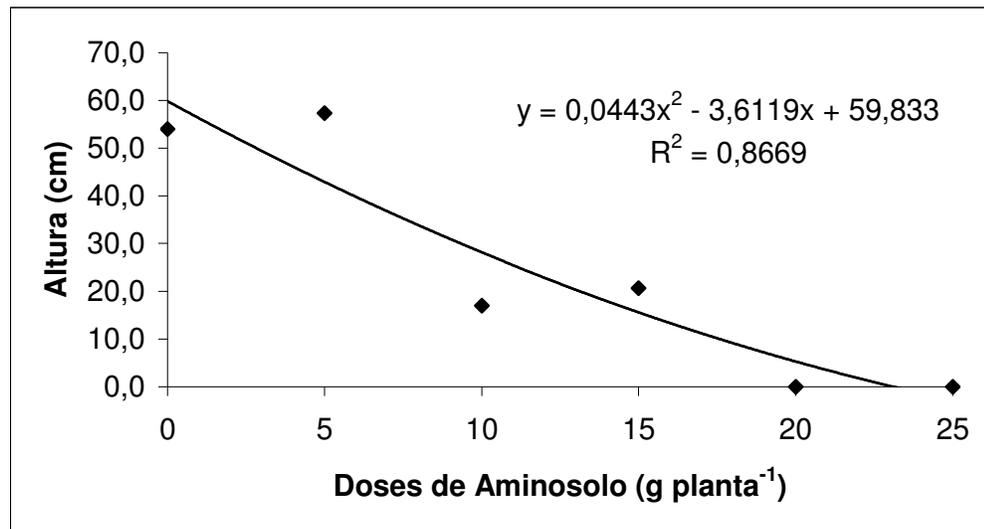


Figura 1. Efeito de doses de Aminosolo na altura de plantas de pimentão após 100 dias de cultivo

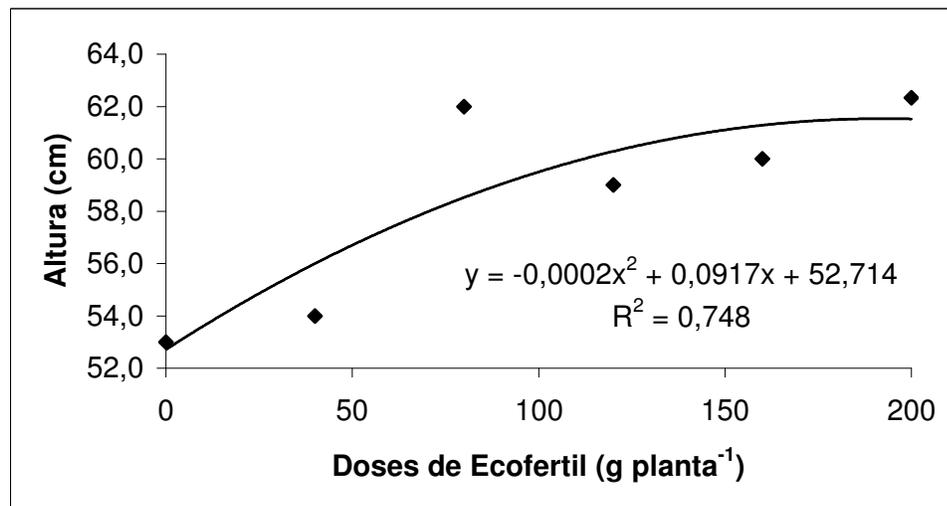


Figura 2. Efeito de doses de Ecofertil na altura de plantas de pimentão após 100 dias de cultivo

No caso do produto RIBUMIM, pode-se constatar que na dose 50 g planta⁻¹ ocorreu o maior valor para a altura de planta, atingindo 70 cm de altura (Figura 3). A partir desta dose, ocorreu diminuição da altura da planta o que pode está relacionada a indisponibilização de nutrientes proporcionada pelo RIBUMIM.

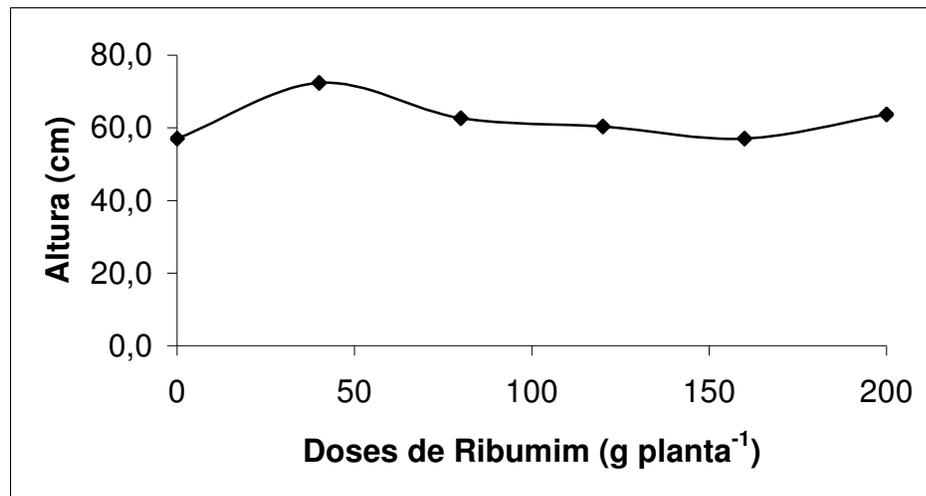


Figura 3 Efeito de doses de Ribumin na altura de plantas de pimentão após 100 dias de cultivo

CONCLUSÃO

1. Dos produtos utilizados, apenas o RIBUMIN e o ECOFÉRTIL podem ser utilizados na produção de pimentão;
2. o AMINOSOLO não deve ser utilizado na cultura do pimentão, pois pode acarretar morte das plantas pelo efeito salino apresentado.

LITERATURA CITADA

- FARIA JUNIOR, M.J.A. **Avaliação de diferente arquitetura de estufas, coberturas do solo com filme plástico, em híbridos de pimentão (*Capsicum annum* L.)**. Jaboticabal: UNESP, 1997. 102 p. (tese doutorado).
- GELBER, J.M.; SWIADER, J.M.; PECK, T.R. Sewage sludge on vegetables – A mixed Blessing. **Illinois Research**, v.23, p.12-13, 1981
- MELO, W.J.; MARQUES, M.O. Potencial do lodo como fonte de nutrientes para as plantas. In: BETTIOL, W.; CAMARGO, O. A. (ed.) **Impacto ambiental do uso agrícola do lodo de esgoto**. Jaguariúna: EMBRAPA, 2000. p.109-142
- RIBEIRO, L.G; LOPES, J.C; MARTINS FILHO, S.; RAMALHO, S.S. Adubação orgânica na produção de pimentão. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.18, n.2, p.134-137, julho 2000.
- SOUZA, J. L. **Cultivo Orgânico de Tomate, Pimentão, Abóbora e Pepino: manual n° 324**. Viçosa, CPT, 2001. 140 p. (Série Agricultura Orgânica).
- MUNIS, J.O.L.; SILVA, L.A.; ALMEIDA, J.J.L. Efeito das adubações orgânica e orgânica-química em pepino no litoral do Ceará. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.10, n.1, p.38-39. 1992.
- SOUZA, W.P.; BRUNO, G.B. Efeito da adubação organomineral sobre a produção de pimentão. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.9, n.1, p.60-65. 1991.

ANISOTROPIA DOS TEORES DE MICRONUTRIENTES EM PERFIS DE SOLOS REPRESENTATIVOS DA MESOREGIÃO DO OESTE POTIGUAR

Joserlan Nonato Moreira¹; Maurício de Oliveira¹. Ludimilla Duarte Apolinário Freitas¹,
Sebastião Vasconcelos dos Santos Filho¹, Cybelle Barbosa e Lima¹, Josimar Gurgel
Fernandes¹

INTRODUÇÃO

O solo é um sistema com variação tridimensional em suas características físicas, químicas e morfológicas. A variabilidade espacial das características químicas na superfície de solos representativos de 10 sub ordens de solos da região demonstrou que alguns micronutrientes possuem grande variabilidade espacial, que por vezes não representam a sua disponibilidade para as plantas, em decorrência do pH geralmente elevado destes solos na Mesorregião do Oeste Potiguar (IDEMA, 2003).

Para avaliar a disponibilidade de micronutrientes, há necessidade de estudos de correlação e calibração, dentro de um Programa de Análises para Avaliação da Fertilidade do Solo. Desse modo, embora não tenham sido feitos estudos mais detalhados sobre disponibilidade de micronutrientes nos solos do semi-árido, a prestação de tais serviços por laboratórios de análises de solos da rede pública e privada vem se tornando uma prática de rotina.

Tal incremento se deu em consequência do interesse de técnicos e produtores rurais da região pela análise de micronutrientes em solos que tem aumentado nas últimas décadas, principalmente pelo aparecimento de deficiências desses nutrientes em cultivos intensivos, sob irrigação. As deficiências mais comuns são: boro (B) em algodão, batata, trigo, café, laranja, hortaliças, mamão e uva; zinco (Zn) em café, arroz, milho, citros, soja e eucalipto; cobre (Cu) em café, cana de açúcar, soja, hortaliças e citros; manganês (Mn) em café, citros e soja; e molibdênio (Mo) em café, hortaliças e leguminosas, em nível de Brasil (ABREU et al, 1997). Observações de campo têm demonstrado deficiências de B, Fe, Zn e Cu em culturas irrigadas do Nordeste brasileiro e, mais especificamente no Pólo de fruticultura irrigada Assu/Mossoró. Tais deficiências são mais frequentes em solos derivados do calcário da formação Jandaíra (OLIVEIRA, sd). Este trabalho teve como objetivo avaliar a variabilidade dos micronutrientes em perfis de solos (em profundidade e espacialmente) representativos da Mesorregião do Oeste Potiguar.

MATERIAL E MÉTODOS

¹ Departamento de Ciências Ambientais, Escola Superior de Agricultura de Mossoró (ESAM), Mossoró/RN

Os solos da região do estudo são formados basicamente de dois materiais de origem: os calcários da formação Jandaíra e os sedimentos psamíticos inconsolidados do Grupo Barreiras. Os locais de coleta foram áreas expressivas de produção de frutas tropicais até cerca de cinco anos e, atualmente estão em fase de desapropriação para assentamentos de Reforma Agrária. Os imóveis cujos termos de imissão de posse já foram emitidos são: Fazenda MAISA, Fazenda São João, Fazenda São Pedro e Fazenda Alagoinha, todas em áreas adjacentes à cidade do Mossoró. Essas áreas foram selecionadas por se tratarem de terras de Fazendas em processo de desapropriação e implantação de assentamentos para fins de Reforma Agrária no Território Oeste do estado do Rio Grande do Norte, segundo a Superintendência de Desenvolvimento Territorial/SDT, do Ministério do Desenvolvimento Agrário. Todas as áreas foram usadas intensivamente nos últimos 15 anos com agricultura de alto nível de insumos, onde atualmente se tem incremento da agricultura irrigada com forte implantação do agronegócio e de grandes Complexos Agroindustriais.

A classificação dos solos, em nível categórico de subordens, segundo o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (Embrapa, 2000) nos diferentes perfis coletados pode ser agrupada como apresentado na Tabela 1.

Tabela 1. Localização dos perfis solos estudados no Território Oeste

Perfil	Simbología	SOLO	Local de Coleta	Serial
P01	CX	Cambissolo Háplico	Fazenda São João	1
P02	PVA	Argissolo Vermelho-Amarelo	Fazenda São João	2
P03	CX	Cambissolo Háplico	Fazenda São João	3
P04	PVA	Argissolo Vermelho-Amarelo	Fazenda São João	4
P05	RL	Neossolo Litólico	Fazenda São João	5
P06	CX	Cambissolo Háplico	Fazenda São Pedro	1
P07	CX	Cambissolo Háplico	Fazenda São Pedro	2
P08	CX	Cambissolo Háplico	Fazenda Alagoinha	1
P09	CX	Cambissolo Háplico	Fazenda Alagoinha	2
P10	PVA	Argissolo Vermelho-Amarelo	Fazenda Alagoinha	3
P11	CX	Cambissolo Háplico	Fazenda MAISA	1
P12	CX	Cambissolo Háplico	Fazenda MAISA	2
P13	CX	Cambissolo Háplico	Fazenda MAISA	3
P14	CX	Cambissolo Háplico	Fazenda MAISA	4
P15	CX	Cambissolo Háplico	Fazenda MAISA	5
P16	RL	Neossolo Litólico	Fazenda MAISA	6
P17	CX	Cambissolo Háplico	Fazenda MAISA	10

A coleta do solo foi realizada seguindo o método tradicional de coleta e descrição de perfis de Solos (LEMOS e SANTOS, 1996), para estudos de perfil. Nos estudos de anisotropia vertical foi empregado o método de camadas delgadas descritos em (OLIVEIRA, 1988). As análises estatísticas foram feitas usando-se o software SAEG desenvolvido pela Universidade Federal de Viçosa - UFV.

A caracterização física e química dos solos foi feita no Laboratório de Análises de Água e Fertilidade do Solo da Escola Superior de Agricultura de Mossoró (LAAFS/ESAM), conforme metodologia proposta no Manual de Métodos de Análises de Solos da Embrapa (Brasil, 1997).

As extrações de Cu, Fe, Mn e Zn foram feitas empregando-se extrator Mehlich-1 e a determinações analíticas foram feitas usando-a espectrofotometria de absorção atômica nos laboratórios da Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte/EMPARN em Caicó, RN. Os extratos obtidos foram previamente acondicionados em recipiente de polietileno e, em seguida, conduzidos para análises.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os solos estudados apresentam textura média a arenosa, havendo em alguns casos, gradiente textural relativamente alto, nos Argissolos derivados dos sedimentos do Grupo Barreiras. A Figura 1 sumaria os resultados das análises físicas efetuadas nas camadas superficiais do solo (horizonte A). Observa-se que na fração areia, há predomínio de areia grossa, e teores de silte e areia fina relativamente baixos, quando comparados com essa fração mais grosseira. Essas variações permitem inferir sobre a menor disponibilidade de água para as plantas quando o solo é submetido à agricultura de sequeiro (OLIVEIRA,1988).

A reação do solo e os teores médios de micronutrientes nos perfis de solos estudados em toda as áreas da região de Mossoró estão apresentados na Figura 2. Pelos valores registrados para o erro padrão da média, verifica-se uma menor amplitude de variação nos teores destes micronutrientes, principalmente Cu e Zn. Os valores de pH foram sempre superiores a 6,0, e em alguns casos, assumindo, nos solos derivados de calcário, valor próximo de 8,0. Isso demonstra que nessas condições de reação do solo, ocorre baixa disponibilidade desses micronutrientes para as plantas, mesmo que os seus teores absolutos sejam de médios a elevados.

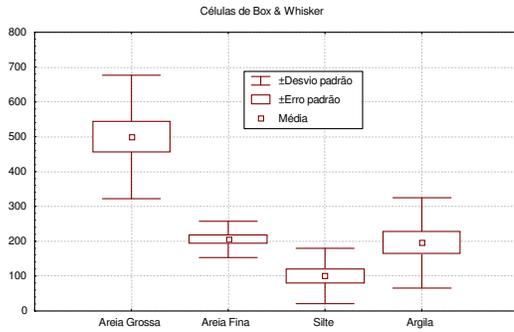


Figura 1. Estatísticas descritivas das características para definição da anisotropia vertical da granulometria do solo em perfis representativos dos solos originados dos sedimentos do Grupo Barreiras e do Calcário Jandaira na região de Mossoró.

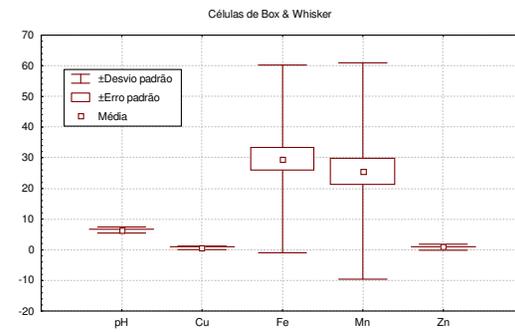


Figura 2. Estatísticas descritivas do pH e teores de micronutrientes (proveniente de toda a população de solos estudada), extraídos pelo extrator Mehlich-1 em perfis de solos nas áreas passíveis de assentamentos de Reforma Agrária na região de Mossoró.

Os resultados apresentados nas Figuras 3 e 4 resumiam a reação do solo e teores de micronutrientes na camada superficial (horizonte A) e sub superficiais (Horizonte AB, B ou C) nos solos da região estudada. Verificam-se altos teores do microelemento manganês na camada superficial e de ferro na camada seguinte.

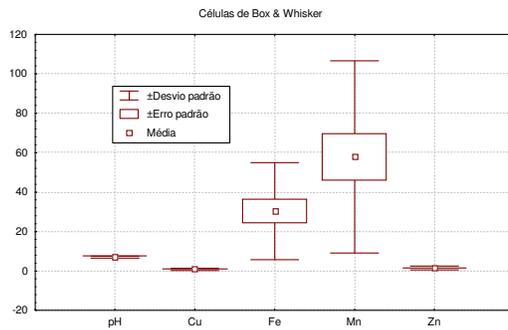


Figura 3. Estatísticas descritivas do pH e teores de micronutrientes extraídos pelo extrator Mehlich-1 em amostras superficiais (horizonte A) de solos nas áreas passíveis de assentamentos de Reforma Agrária na região de Mossoró.

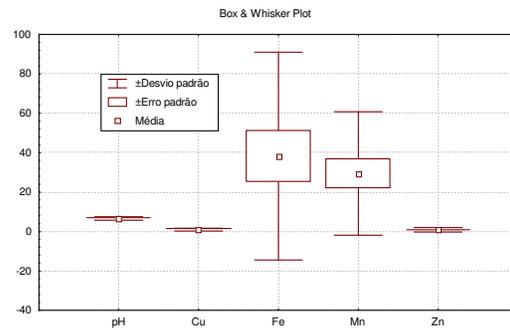


Figura 4. Estatísticas descritivas do pH e teores de micronutrientes extraídos pelo extrator Mehlich-1 em amostras sub superficiais (horizontes AB, B, C) de solos nas áreas passíveis de assentamentos de Reforma Agrária na região de Mossoró.

A anisotropia vertical observada nos perfis se explica dada a influência dos materiais de origem destes solos (Calcário da formação Jandaíra – os Cambissolos, e os sedimentos influenciados pela formação Barreiras ou pelo Arenito Carbonático, espreado pela região.

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos permitem inferir sobre a alta variabilidade das características físicas e dos micronutrientes analisados na região do Território Oeste. O material de origem afeta principalmente a reação do solo, que se torna mais alcalina, à medida que aumentou-se a profundidade de coleta. Estudo de correlação e calibração permitirão avaliar a disponibilidade destes micronutrientes em diferentes grupos de solos, e poderão prever situações de risco de deficiência e/ou excesso de micronutrientes nas diferentes condições edafoclimáticas estudadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABREU, C. A.; LOPES, A. S. & RAIJ, B. V. **Análise de micronutrientes em solos brasileiros: Situação atual e perspectiva.** In: Congresso Brasileiro de Ciência do solo, 26., Rio de Janeiro-RJ. RJ. SBCS, 1997. (CD-ROM).
- EMBRAPA. **Manual de métodos de análise de solo.** Rio de Janeiro: EMBRAPA, 1997, 212p.
- IDEMA – Instituto de Desenvolvimento Econômico e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte. **Anuário Estatístico do Rio Grande do Norte-2003.** Natal, Governo do Estado do Rio Grande do Norte, 2003. (CD ROM).
- EMBRAPA. **Sistema Brasileiro de Classificação do Solo.** Rio de Janeiro, 2000, 412p.
- LEMOS, R. C. de. **Manual de descrição e coleta de solos no campo,** 3 ed. Campinas – SP, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1996. 84p.
- OLIVEIRA, Maurício de. **Os solos e o ambiente agrícola no sistema Piranhas-Açu, RN.** 1988. 312 f. Tese (Doutorado em Solos e Nutrição de Plantas) Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1988.

CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS DE SOLOS EM ÁREAS ONSHORE, DA BACIA POTIGUAR ONDE HÁ INTENSA EXPLORAÇÃO COM PETRÓLEO NA REGIÃO DE CANTO DO AMARO E ALTO DA PEDRA

Ludimilla Duarte Apolinário Freitas¹, Maurício de Oliveira¹, Cybelle Barbosa e Lima¹,
Sebastião Vasconcelos dos Santos Filho¹, Joserlan Nonato Moreira¹, Josimar Gurgel
Fernandes¹

INTRODUÇÃO

A produção de petróleo em áreas *onshore* da Bacia Potiguar se insere em importante pólo de desenvolvimento econômico, com uma grande diversidade de atividades econômicas. Fruticultura tropical, carcinicultura e produção de sal marinho são outras atividades que mais se destacam em eras contíguas à produção de petróleo. Os assentamentos humanos mais importantes nas áreas petrolíferas da Bacia Potiguar estão nos municípios de Mossoró e Areia Branca, dentre outros. Nestes, ocorrem muitas comunidades onde a agricultura de sequeiro, com culturas de subsistência ainda persistem entre os pequenos agricultores. A agricultura familiar assume papel importante em algumas comunidades rurais e em assentamentos de Reforma Agrária, neste, pratica-se por vezes a agricultura irrigada com produtos considerados mais nobres pelo mercado consumidor (OLIVEIRA, 1988). O monitoramento previsto no presente projeto está inserido nas linhas gerais do projeto MARISCO - Monitoramento, Diagnóstico e Gestão Ambiental de Áreas de Risco através do Levantamento de Informações Territoriais Básicas, Temáticas e Sócio-Econômicas em Áreas *Onshore*, da Bacia Potiguar, na Rede PETROMAR – Monitoramento ambiental de áreas sob influência da indústria petrolífera. O projeto atende à demanda do Edital CTPETRO 2001.1, objetivando monitorar os riscos de contaminação ambiental em áreas de produção de petróleo na região do Canto do Amaro. Desse modo, o presente trabalho está sendo desenvolvido com objetivo de subsidiar ações de planos de contingência em caso de acidentes no campo de exploração de petróleo e possíveis riscos de contaminação dos aquíferos confinados e distribuição de água em sistemas de abastecimento.

O presente Trabalho tem como objetivo fornecer subsídios para elaboração de um sistema de gerenciamento ambiental baseado em SIG, para o monitoramento de dutos, e supervisão dos sistemas de exploração, tratamento e descarte de efluentes sólidos, líquidos e gasosos nas operações da PETROBRAS na Bacia Potiguar (RN), e como objetivos específicos obter

¹ Departamento de Ciências Ambientais, Escola Superior de Agricultura de Mossoró (ESAM), Mossoró/RN

características da fertilidade das terras, em solos das áreas de produção de petróleo dos campos de Alto da Pedra e Canto do Amaro, na região de Mossoró.

MATERIAL E MÉTODOS

O Projeto MARISCO tem sua abrangência na área compreendida entre os municípios de Areia Branca, Mossoró e parte de Serra do Mel. Foram coletadas amostras superficiais dos solos representativos da região de acordo com LEMOS (1996). Os solos desta área são predominantemente originados de Calcários da formação Jandaíra e sedimentos inconsolidados do Grupo Barreiras. As amostras foram analisadas no Laboratório de análise de Água e Fertilidade do Solo da Escola Superior de Agricultura de Mossoró/LAAFS/ESAM. Em cada unidade de mapeamento foram selecionadas áreas com aproximadamente 1,5 ha e efetuadas coletas de amostras superficiais de solos para avaliação da variabilidade espacial usando as estatísticas paramétricas e geoestatística, para confecção de mapas de tendências de distribuição, que podem servir de elementos para simulação e avaliação de situações de riscos de acidentes na área de produção de petróleo estudada. A distribuição geográfica das áreas de coleta foi feita de acordo com a distribuição e o sentido dos sulcos e voçorocas resultantes da erosão hídrica, visto que, estudo preliminar demonstrou que os sentidos destes fenômenos erosivos são coincidentes com os falhamentos do embasamento cristalino e dos depósitos sedimentares da região do alto da Pedra e Canto do Amaro, na Bacia Potiguar. Em cada campo de amostragem foram coletadas 35 amostras simples de solos à profundidade 0 – 20 cm, seguindo a distribuição. Todos os pontos de coleta foram georreferenciados usando-se equipamentos de posicionamento geográfico GPS, interpretados pelos softwares GTM Pro (Datum Córrego Alegre) alocados em imagens de satélite IKONOS (resolução 1,0 m) das áreas de estudo. Todas as amostras foram analisadas seguindo os procedimentos do Manual de Métodos de Análises de solos da Embrapa (Brasil, 1997). Nas amostras foram analisados os elementos do complexo sortivo (Ca, Mg, K, Al, Na, K) P assimilável e o pH (proporção solo:água, em volume 1:2,5). Os extratos do complexo sortivo foram analisados por fotometria de chama (K, e Na) e por complexometria (Al, Ca e Mg). O P assimilável, foi extraído com o extrator Mehlich-1 e a determinação foi feita usando-se espectrofotometria.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A tabela 1 sumaria os resultados analíticos para pH, teores trocáveis de Ca, Mg, Na K e Al e P assimilável. Os resultados foram compilados à partir de uma população de 140 dados

analíticos para cada característica avaliada. As células de Box e Whisker evidenciam os valores médios e intervalos de confiança para com probabilidade de 0,05 e 0,01 de probabilidade, pelo teste *t* de *Student*. O pH e os teores trocáveis de Ca, Mg e P para a mesma população de dados estão sumariados na Figura 1.

Tabela 1 – Valores de pH e teores médios de elemento no complexo sortivo e fósforo assimilável em solos representativos de áreas de exploração de petróleo da região de Mossoró (Campo de petróleo do Canto do Amaro)

Solo	pH (1:2,5)	Complexo Sortivo (cmol _c /kg)					P (mg/dm ³)
		Ca	Mg	K	Na	Al	
RUq – Neossolo Quartzarênico	6,50	1,50	1,20	0,12	0,03	0,05	2
MD – Chernossolo Rêndzico	7,72	17,59	4,99	0,74	0,17	0,06	2
CX – Cambissolo Háptico	6,25	2,05	2,21	0,25	0,25	0,05	0
LVA – Latossolo Vermelho-Amarelo	5,53	1,15	0,86	0,07	0,01	0,06	1
CV (%)	2,1	11	9	5	2	3	17

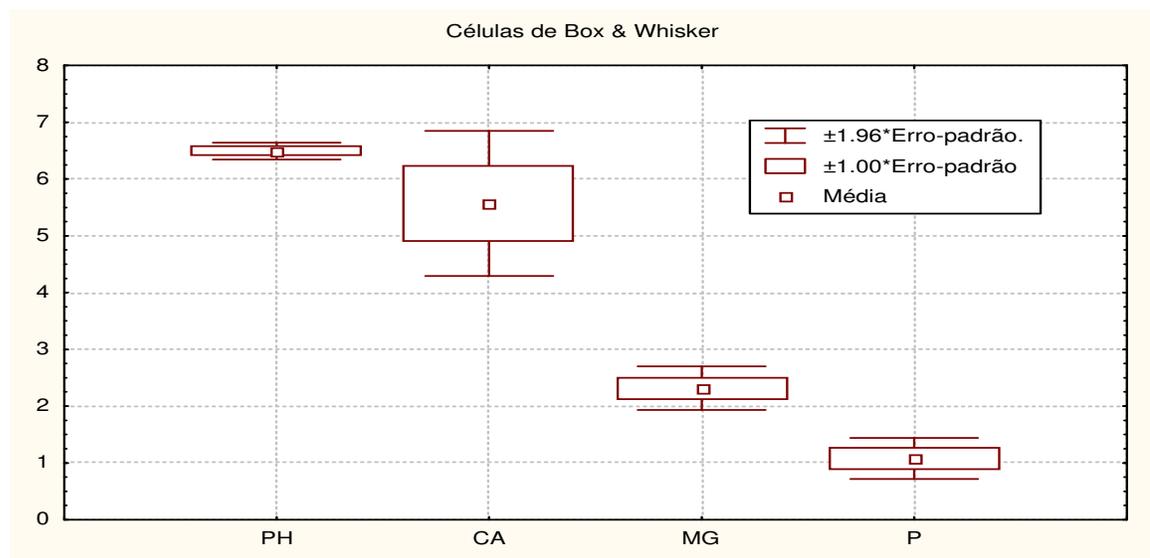


Figura 1. Intervalo de confiança dos teores de pH, Cálcio, Magnésio e Fósforo dos solos representativos de áreas de exploração de petróleo da região de Mossoró (Campo de petróleo do Canto do Amaro).

Os resultados apresentados na Tabela 2 evidenciam baixos teores de P assimilável em todos os solos analisados. Nos solos derivados do calcário da Formação Jandaira (MD e CX), geralmente se tem baixos teores de P assimilável, quando extraídos pelo extrator Mehlich-1. O elevado pH também inviabiliza a disponibilidade deste elemento e de micronutrientes para as plantas. Nos Chernossolos Rêndzico, os valores de pH geralmente se aproximam de 8,0. Em

condições de campo, geralmente eles apresentam forte reação de efervescência ao ácido clorídrico, denotando presença de carbonatos livres no horizonte C (OLIVEIRA et al., 2002). Apenas o Chernossolo apresentou reação fortemente alcalina, com apresentam altos teores de Ca trocável e reação de neutra a alcalina em algumas amostras, com valores médios de 7,72, como demonstrado na Tabela 1.

Na Tabela 2 estão relacionados os teores médios de macronutrientes e os respectivos coeficientes de variação (CV) nos solos estudados, onde o menor teor de fósforo foi encontrado no campo onde há predomínio de Cambissolos (CX). Nestes solos, o coeficiente de variação (CV) foi igual a 9,0.

Os solos derivados de sedimentos psamíticos inconsolidados do Grupo Barreiras (Neossolo Quartzarênico e Latossolo Vermelho-Amarelo), exibiram menor fertilidade natural, com baixo teor de elementos trocáveis e fósforo assimilável. Isso reflete as condições de baixa fertilidade natural e limitação ao uso agrícola destes solos sob agricultura de baixo nível de insumos – nível de manejo C (RAMALHO FILHO, 1995).

TABELA 2 - Teores Médios e Coeficiente de Variação (CV) de Macronutrientes em Solos Representativos da Área de Exploração de Petróleo da Região de Mossoró, RN

Solo	Parâmetros	Parâmetros estatísticos*					
		Ca	Mg	K	Na	Al	P
RUq	Média	1,48	1,21	0,13	0,03	0,05	1,71
	CV	10,18	8,80	3,60	2,34	3,78	28,2
MD	Média	17,59	4,99	0,74	0,17	0,06	2,11
	CV	43,72	30,28	11,07	9,34	4,76	26,2 8,1
CX	Média	2,05	2,21	0,25	0,25	0,05	0,41
	CV	12,11	14,60	4,78	4,78	0,00	9,0
LVA	Média	1,15	0,86	0,07	0,01	0,06	0,73
	CV	10,54	8,64	4,82	1,68	3,18	16,5

*MÉDIA: Cátions expressos em $\text{cmol}_c/\text{dm}^3$ e P assimilável em mg/dm^3 de TFSA; CV, expresso em %

No Chernossolo Rêndzico, (MD), observa-se um elevado teor de Ca e Mg, se comparados com os demais solos, que pode estar relacionado com afloramento do calcário, seu material de origem na área devido e também pelo solo ser coberto por vegetação natural mais densa, composta de planas de porte arbustivo-arbóreo. Atualmente estes solos vêm sendo utilizados para pastejo de caprinos e ovinos. A baixa disponibilidade de nutrientes limita o uso destes solos com agricultura de baixo nível de insumos, o que reflete ainda o baixo conteúdo de

matéria orgânica, no caso específico dos Latossolos, Neossolos e Cambissolos estudados. COELHO E VERLENGIA, afirmam que quanto maior a quantidade de matéria orgânica do solo mantida pela vegetação, maior será os valores dos nutrientes retidos no solo.

Pode-se ainda, inferir que na área de Latossolos estudada, a baixa disponibilidade de nutrientes é também resultado do elevado grau de exploração das terras. As amostras foram coletadas em área desmatada e apresentando sinais de degradação pela redução da fertilidade natural.

CONCLUSÃO

De acordo com as características avaliadas, pode-se inferir que: os solos da área de produção de petróleo no campo de Canto do Amaro, apresentam alta variabilidade espacial nos teores de macronutrientes e pH em água na proporção 1:2,5. Os teores de potássio trocável apresentaram maior amplitude de variação; os maiores teores de alumínio trocável foram observados nos solos derivados dos sedimentos de Grupo Barreiras; nos solos derivados de calcário (Chernossolos Rêndzicos) os valores médios de pH se aproximaram, de 8,0; os teores de P assimilável, foram sempre baixos em todos os solos analisados,

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL. Ministério da Agricultura e do abastecimento. **Manual de métodos de análise de solo**. Rio de Janeiro, CNPS/EMBRAPA, 1997, 212p.
- BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA. Secretaria Nacional de Planejamento Agrícola. **Aptidão Agrícola das terras do Rio Grande do Norte**. Brasília: BINAGRE, 1978, 84p.
- COELHO, F. S.; VERLENGIA, F. **Fertilidade do solo**. Campinas - SP, Instituto Campineiro de Ensino Agrícola. sd. 384p.
- LEMOS, R. C. SANTOS, R. D. de. **Manual de descrição e coleta de solos no campo**, 3 ed. Campinas – SP, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1996. 84p.
- OLIVEIRA M.; LEMOS, M. de; FREITAS, D.F.F.FERNANDES, M.S.S. **Diagnóstico do meio natural no projeto de assentamento Tião Carlos**, município de Apodi, RN. Mossoró, FGD/ESAM/TERRA VIVA, 2002. 65p.
- OLIVEIRA, M. de. **Os solos e o ambiente agrícola no sistema Piranhas-Açu, RN**. 1988. 312 f. Tese (Doutorado em Solos e Nutrição de Plantas) Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1988.
- RAMALHO FILHO, A.. **Sistema de avaliação da aptidão agrícola das terras**. Rio de Janeiro, EMBRAPA/CNPS, 3.ed., 1995, 65p.

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO LEITE DE VACAS ALIMENTADAS COM REFUGO DE MELÃO VALENCIANO AMARELO CULTIVADO NA REGIÃO DO AGRO-PÓLO MOSSORÓ-ASSÚ

Leonardo Lopes Tavares¹, Joaquim Amaro Filho¹

INTRODUÇÃO

Com o advento da fruticultura irrigada no semi-árido nordestino, surge a opção de incrementar o melão na alimentação do rebanho da região. A abertura desta nova fonte de alimentos, sem dúvida, contribui para o crescimento da produção leiteira do Estado que, por sua vez, ocupa o 5º lugar na produção de leite da região nordeste e o 16º do Brasil, com uma produção anual de 159 milhões de litros de leite (ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL, 1998).

Levando em conta a quantidade produzida por unidades animal a vaca leiteira supera outras espécies domésticas, não só no volume da produção sob a forma de leite, como também nas quantidades de proteína e energia contidas em seu produto.

Atualmente, o avanço nas pesquisas tecnológicas, vem propiciando, através dos conhecimentos adquiridos, a substituição progressiva da alimentação tradicional, por uma mista, baseada em resíduos ou subprodutos da indústria e da agricultura, havendo a necessidade, ainda, de se conhecer seus valores nutritivos. A análise de produtos e subprodutos que entram na dieta diária de animais, seja para a produção de carne ou de leite, é fundamental, não só para o ajuste das necessidades requeridas pelo animal, como também para conhecer a idoneidade quanto à presença de produtos contaminantes, de origem química ou orgânica, capazes de provocar danos aos animais ou aos seres humanos.

O melão, principal cultura da região, de sabor adocicado e suculento, características vantajosas para animais criados em regiões com escassez de água, sendo bastante palatável, de boa digestibilidade e alto valor nutritivo. O fruto vem sendo usado sem nenhuma restrição pelos criadores, que adaptam ao manejo dos seus rebanhos utilizando o refugio oriundo das lavouras irrigadas.

Essa utilização dos restos culturais (frutos) na dieta de vacas em lactação requer, ainda, cautela diante da ausência de investigações mais aprofundadas que mostrem se há, e em que nível, a presença de resíduos químicos nos frutos e caso haja, quais os possíveis reflexos na produção de leite, uma vez que o animal come a casca, a polpa e as sementes dos frutos.

¹ Departamento de Ciências Ambientais, Escola Superior de Agricultura de Mossoró (ESAM), Mossoró/RN

Outro conceito toxicológico importante é o intervalo de segurança ou período de carência, que é o intervalo de tempo, expresso em dias, entre a última aplicação do defensivo e a colheita ou comercialização do vegetal, abate ou ordenha do animal a fim de que os resíduos estejam de acordo com os limites máximos permitidos (BRASIL 1998).

Atualmente os defensivos mais usados são os inseticidas destinados ao controle da mosca branca (*Bemisia tabaci*) e da mosca minadora (*Liriomyza* sp.), principais pragas do meloeiro na região, havendo ainda uma carência de informações sobre a passagem de substâncias químicas que possam ser consumidas pelo animal para o leite produzido.

Este trabalho tem como objetivo avaliar a qualidade do leite de vacas alimentadas com refugo de melão, visando assim esclarecer e informar de forma clara e segura os níveis de riscos desta prática pelo criador.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido na fazenda Agrosafra, localizada no Sítio Sumidouro, no município de Baraúna – RN.

Selecionaram para a investigação 30 vacas, pelo método de amostragem simples, todas em lactação, arraçadas dentro do padrão definido pela fazenda, porém com o fornecimento de melão livre e como testemunha 10 vacas com os mesmos critérios acima, porém sem o melão na sua dieta.

Os frutos utilizados foram aqueles que não atenderam aos padrões de qualidade para serem destinados (tamanho e peso), aos mercados externo e interno, após o processo de classificação e seleção no “Packing-house” da empresa. O leite foi coletado, semanalmente no período de outubro a dezembro de 2003, na ordenha vespertina, realizada manualmente. Foi tomada, posteriormente uma amostra de 100 ml por animal. Em seguida, as mesmas foram transportadas em recipiente isotérmico até o laboratório de química da Escola Superior de Agricultura de Mossoró – ESAM, onde foram armazenadas em freezers a uma temperatura de -18°C. Posteriormente as amostras foram submetidas ao processo de liofilização e após serem devidamente acondicionadas foram enviadas para análise de verificação dos teores de Acetamiprid, princípio ativo utilizado no manejo fitossanitário do melão, no laboratório de resíduos da Quimiplan - ES, pelo método de F.J Plake and E. Weber (Method of determining Acetamiprid residues).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a Tabela 1 todos os tratamentos apresentaram resíduos de Acetamiprid abaixo do Limite Máximo de Resíduo (LMR), estabelecido pela ANVISA. Os resultados obtidos podem ser influenciados por diversos fatores ligados ao que podemos chamar de depósito, penetração e persistência de pesticidas.

Tabela 1. Níveis de Acetamiprid (mg/kg) em frutos de meloeiro utilizados na alimentação de vacas leiteiras na fazenda Agrosafra – Baraúna/RN

Amostras	T ₀ A1	T ₀ A2	T ₀ A3	T ₀ A4	T ₀ A5	T ₀ A6	T ₀ A7	T ₀ A8
(T ₀ : Testemunha)								
Concentração	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10

*Limite Máximo de resíduo permitido (LMR) = 0,10 mg/kg

De acordo com PESSINI (2003), o emprego de determinado defensivo deve ser acompanhado de prévio conhecimento de seu comportamento no ambiente e no material tratado. Por outro lado, é inevitável a ocorrência de resíduos nas superfícies que receberam aplicação desse produto, mesmo que em quantidades pequenas. ROUCHAUD & MEYER (1992), citam que os defensivos geralmente penetram no tecido da planta, mesmo que apenas nas camadas subcuticulares. E, também que os produtos que não penetrem no tecido, permaneçam na superfície da planta, sendo fotodecomposto, perdendo-se por volatilização e lavagem das chuvas.

Para os defensivos agrícolas, a camada do produto francamente aderida recobrimo a superfície da planta, após a aplicação na parte aérea é denominada depósito, enquanto que o material sobre ou no interior do substrato, após início da atuação dos processos de penetração e degradação o composto refere-se ao resíduo (GUNTHER, 1969). O depósito torna-se resíduo tão logo ele seja afetado por lavagem, conversões metabólicas ou por outros processos que causem atenuação e degradação (GALLO et al.,1988).

CONCLUSÕES

De acordo com a análise dos resultados obtidos nas condições deste experimento, podemos concluir que:

- a) A presença de resíduos químicos de acetamiprid no leite das vacas arraçadas com melão estiveram abaixo do Limite Máximo de Resíduo (0,10 mg/kg) estabelecido pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária;
- b) A qualidade do leite, quanto a presença de substâncias químicas, das vacas alimentadas com melões, não foi comprometida, pelo uso do Acetamiprid;

c) O Acetamiprid foi utilizado pelo produtor de acordo com as recomendações técnicas, contribuindo para os baixos níveis do produto na ocasião

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL– Instituto brasileiro de geografia estatística - IBGE , volume: 26 .1998

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R.P.L.; BAPTISTA, G.C.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J.R.P. **Manual de etimologia agrícola**, São Paulo: Ceres, 1998. 649p.

GUNTHER, F.A. Insecticides residues in Califórnia Citrus and products. **Residue Reviews**, v.28, p 1-127, 1969.

PESSINI, M.M.O. **Resíduo de acetamiprid e thiamethoxam em tomate estaqueado em diferentes modalidade de aplicação**. Piracicaba. USP. p 88. 2003. (Disertação de mestrado).

ROUCHAUD, J.; MEYER, J.A. New trends in the studies about teh metabolism of pesticides in plants. **Residue Reviews**, v. 28, p 1-35, 1982.

CONCENTRAÇÕES DE EXTRATOS AQUOSOS DE FRUTOS DE NIM SOBRE *Stiphra robusta*

José Audjam Bezerra de Souza¹, Adalberto Hipólito de Sousa¹, Welber Eustáquio de Vasconcelos¹, Aurélio Paes Barros Júnior¹, Patrício Borges Maracajá¹

INTRODUÇÃO

O inseto conhecido popularmente como mané-magro (*Stiphra robusta* Leitão) esteve em equilíbrio no ecossistema da caatinga antes da implantação de monocultivos de cajueiro (*Anacardium occidentale* L.) e algaroba (*Prosopis juliflora* (Sw.) DC.), passando a ser hoje uma praga em determinados períodos do ano. Dependendo das condições climáticas, este inseto pode causar grandes perdas econômicas em função de sua voracidade alimentar.

O controle de *S. robusta*, entre outras pragas, tem sido realizado em larga escala por meio de produtos químicos. O aumento no conhecimento dos prejuízos advindos do uso indiscriminado desses produtos tem incentivado estudos relacionados a novas técnicas de controle de pragas, entre estas, o uso de inseticidas de origem vegetal. No mundo, o uso de extratos da árvore do nim (*Azadiracta indica* A. Juss) como biocontrole de insetos tem aumentado muito, devido a sua capacidade de repelência efetiva contra diferentes pragas (LAGUNES *et al.*, 1998). A azadiractina torna o alimento impalatável aos insetos por ação direta, como demonstrado em gafanhotos e lepidópteros. Alguns desses aspectos apresentados tornam a azadiractina, ou mesmo, extratos de nim que a contém, bastante promissores para uso em programas de manejo integrado de pragas e por isso seu interesse em todo o mundo tem crescido. Encontrada principalmente nos frutos da árvore, azadiractina é solúvel em água, mas pode ser obtida com maior eficiência por extração metabólica (Martinez, 1998).

NERI *et al.* (2000), observando o índice de mortalidade de *S. robusta* com a utilização de extratos aquosos de folhas frescas e secas de nim, constataram que os extratos de umarizeiro, pimentão, nim e melosa foram superiores a outros de outras plantas. Como uma continuação desta pesquisa, este trabalho teve por objetivo avaliar a atividade de diferentes concentrações (massa/volume) dos extratos aquosos de frutos frescos e secos de nim no controle do mané-mago.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Entomologia do Departamento de Ciências Vegetais da Escola Superior de Agronomia de Mossoró-RN à temperatura de $29 \pm 3^\circ\text{C}$ e UR

¹ Departamento de Ciências Vegetais, Escola Superior de Agricultura de Mossoró (ESAM), Mossoró/RN

de $68 \pm 15\%$.

Dois experimentos foram realizados para avaliação das diferentes concentrações dos extratos nos machos/fêmeas de *S. robusta*. No primeiro experimento, extraiu-se o princípio ativo de frutos frescos, os quais foram misturados com água a 70°C, triturando-se a mistura em liquidificador, e após um repouso de 24 horas fez-se o peneiramento em tecido fino de voil. Para o segundo experimento extraiu-se o princípio ativo do pó de frutos secos utilizando a mesma metodologia do primeiro.

Os extratos foram aplicados sobre os insetos e sobre sua alimentação (folhas de mangueira), para avaliar, diariamente durante dez (10) dias, o poder de repelência e/ou deterrência refletido na mortalidade da população. Nos bioensaios foram utilizados insetos adultos obtidos em criatório de laboratório, os quais foram colocados em recipientes plásticos transparentes (500mL), sendo um casal em cada recipiente.

Os tratamentos constituíram-se das concentrações: 0% (somente água destilada - testemunha), 5% (50g de frutos frescos ou pó/ 950mL de água destilada), 10% (100g de frutos frescos ou pó/900mL de água destilada), 15% (150g de frutos frescos ou pó/850mL de água destilada), 20% (200g de frutos frescos ou pó/800mL de água destilada), 25% (250g de frutos frescos ou pó/750mL de água destilada), 30% (300g de frutos frescos ou pó/700mL de água destilada).

Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 7x2, onde o primeiro fator refere-se concentrações e o segundo ao sexo dos insetos, com quatro repetições de dez casais, onde avalio.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ocorreu mortalidade em todas as concentrações dos extratos dos frutos frescos e secos de nim. A mortalidade, no intervalo de 10 dias após a aplicação dos extratos de nim, aumentou proporcionalmente com as concentrações dos extratos, onde as fêmeas mostraram-se mais resistentes que os machos, tanto nos extratos preparados a partir de frutos secos quanto nos extratos preparados a partir de frutos frescos (Tabela 1).

Tabela 1. Mortalidade de machos e fêmeas de *S. robusta* submetidos a extratos aquosos de frutos frescos e secos de nim

Frutos secos		Frutos frescos	
machos	fêmeas	machos	fêmeas
7,00 A	4,08 B	4,40 A	3,87 B
CV(%)	25,91		16,27
MG	4,19		5,54

CV – coeficiente de variação, MG – média geral; Médias não seguidas pela mesma letra maiúscula na linha diferem pelo teste de Tukey (P > 0,01).

Houve interação significativa entre as concentrações dos extratos dos frutos secos e o sexo dos indivíduos na mortalidade de *S. robusta*. Para os extratos dos frutos frescos não houve interação significativa entre estes fatores.

Desdobrando a interação concentrações dos extratos de frutos secos nos insetos de sexos diferentes (Figura 1), observou-se que todos os insetos machos morreram nos extratos com concentrações a partir de 15%. Nas fêmeas, a concentração que teve a maior mortalidade foi a de 30%, com uma média de 6 insetos mortos. NÉRI *et al* (2003), obtiveram resultados semelhantes com extratos de folhas secas e frescas de nim em *S. robusta*, onde as fêmeas mostraram-se mais resistentes ao efeito dos extratos que os machos.

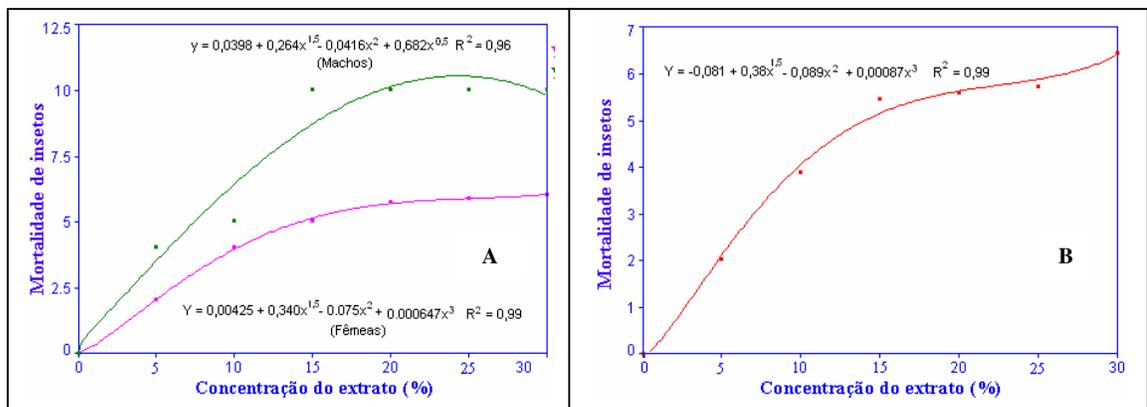


Figura 1. Mortalidade de *S. robusta* em função de concentrações de extratos aquosos de frutos secos (a) e frutos frescos (B) de nim

Os extratos de frutos frescos apresentaram uma maior mortalidade na concentração de 30%, sendo que em nenhuma concentração houve a mortalidade total dos dez insetos, como ocorreu nos extratos de frutos secos nas concentrações a partir de 15% (Figura 2).

Pode-se atribuir a maior mortalidade dos insetos a partir de determinadas concentrações ao efeito de deterrencia ou repelência provocado pelas azadiractinas, provocando a inibição da alimentação dos insetos nas maiores concentrações dos extratos. Resultados semelhantes foram obtidos por BHATIA & SIKKA (1957) no gafanhoto *Schistocerca gregaria* Forsk., que apesar de polífago, não se alimenta de plantas da família Meliaceae, *A. indica* e *Melia azedarach*, pois em seus frutos e folhas são encontradas substâncias que inibem sua alimentação (GILLS & LEWIS, 1971) por tornar o alimento impalpável (MARTINEZ, 1998).

CONCLUSÕES

Os extratos dos frutos secos de nim nas concentrações a partir de 15% foram os mais eficientes na mortalidade de *S. robusta*, sendo as fêmeas mais resistentes que os machos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BHATIA, D. R. & SIKKA, H. L. Some striking cases of food preference by the desert locust (*Schistocerca gregária*, Frsk.). *Indian J. Entomol*, n.18, p.205-211.
- GILLS, J. S. & LEWIS, C. T. Systemic action of an insect feeding deterrent. *Nature*, n. 232: 402-403.
- LAGUNES, D. A. R.; TEJEDA, A. L.; DÍAZ, D. R.; MACIEL, C. R.; MENDOZA, J. V.; ROMAN, E. B.; VELASCO, E. P. Extratos aquosos de nim para o combate de broca de café. *Manejo Integrado de Plagas. Costa Rica*, n. 49, 1998, p. 73-77.
- MARTINEZ, S. S. Ação da azadiractina na fisiologia dos insetos – Palestra apresentada no XVII Congresso Brasileiro de Entomologia, 17. Rio de Janeiro, 1998.
- NERI, D. K. P.; CHAVES, J. W. N., MARACAJÁ, P. B. Avaliação de diferentes extratos vegetais no controle de *Stiphra robusta* Leitão. In: VI SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA – CNPq/PIBIC/ESAM, Mossoró, 2000.
- NERI, D. K. P.; GÓES, G. B.; MEDEIROS, D. C.; NUNES, G. H. S.; MARACAJÁ, P. B. Avaliação da toxicidade de extratos aquosos de nim (*Azadiracta indica* A. Juss) sobre o mane-magro (*Stiphra robusta* Leitão). *Caatinga*, Mossoró-RN, 16(1):61-63, jun.2003. (no prelo).

MORFOLOGIA E RENDIMENTOS DE ESPIGAS VERDES E GRÃOS DE CULTIVARES DE MILHO EM COMPETIÇÃO COM PLANTAS DANINHAS

Keny Henrique Mariguel¹, Paulo Sérgio Lima e Silva¹

INTRODUÇÃO

A competição com plantas daninhas pode reduzir o rendimento de grãos de milho em até 70% (TEASDALE, 1995). Diferenças varietais na capacidade de supressão de invasoras foram relatadas em várias culturas, inclusive o milho (BEGNA et al., 2001). O índice de área foliar (IAF), altura da planta, a taxa de desenvolvimento de área foliar e sua distribuição na copa da planta estão entre as importantes características na competição por luz (SINOQUET & CALDWEL, 1995). Características como essas podem ser melhoradas através de práticas culturais e/ou por melhoramento de plantas (LINDQUIST & MORTENSEN, 1998). Essas abordagens podem ajudar as plantas de milho a competir melhor com as invasoras e auxiliar os agricultores a reduzir a quantidade de herbicidas para controlar as invasoras e, conseqüentemente, reduzir os danos ambientais (BEGNA et al., 2001).

O objetivo do trabalho foi avaliar os efeitos de plantas daninhas sobre os rendimentos de espigas verdes e de grãos e sobre características morfológicas de seis cultivares de milho.

MATERIAL E MÉTODO

O experimento foi realizado na Fazenda Experimental “Rafael Fernandes”, da Escola Superior de Agricultura de Mossoró (ESAM), distante 20 km do município de Mossoró-RN (5° S, 37° 20’ W e altitude de 18 m).

A análise de amostra do solo indicou: pH = 6,8; Ca = 1,80 cmol_c dm⁻³; Mg = 0,40 cmol_c dm⁻³; K = 0,10 cmol_c dm⁻³; Na = 0,01 cmol_c dm⁻³; Al = 0,00 cmol_c dm⁻³; P = 25 mg dm⁻³; Mat. Org. = 1,90 g kg⁻¹. O solo, um Argissolo Vermelho-Amarelo, foi preparado com duas gradagens e a adubação de plantio foi efetuada com de 20 kg ha⁻¹ de sulfato de amônio, 60 kg ha⁻¹ de superfosfato triplo, 40 kg ha⁻¹ de cloreto de potássio. Os adubos foram colocados em sulcos ao lado e abaixo dos sulcos de semeadura. O plantio foi feito em 20/03/2003 no espaçamento de 1,0 m x 0,4 m, deixando-se duas plantas em cada cova. O experimento foi irrigado por aspersão. A lâmina líquida requerida para o milho (5,6 mm) foi calculada considerando-se ser de 0,40 m a profundidade efetiva do sistema radicular. O momento de irrigar teve por base a água retida no solo à tensão de 0,04 MPa. O turno de rega foi de um dia. As irrigações foram iniciadas após o plantio e suspensas um dia ou dois depois de cada

¹ Departamento de Ciências Vegetais, Escola Superior de Agricultura de Mossoró (ESAM), Mossoró/RN

dia de chuva, ou antes de cada colheita. Durante os meses de março, abril e maio choveram 120, 291 e 48 mm, respectivamente.

Utilizou-se o delineamento de blocos casualizados com parcelas subdivididas e cinco repetições. Cada subparcela ficou constituída por quatro fileiras com 6,0 m de comprimento cada. Como área útil, foram consideradas as duas fileiras centrais, eliminando-se as plantas de uma cova de cada extremidade. Uma das fileiras úteis foi utilizada para avaliação do rendimento de espigas verdes e a outra, para avaliação do rendimento de grãos. As cultivares AG 405, AG 2060, BA 8517, BA 9513 DKB 435 e EX 6005 foram submetidos aos tratamentos sem capina e duas capinas (aos 20 e 40 dias após o plantio). As cultivares foram aplicadas às parcelas e o controle de invasoras, às subparcelas. Nas parcelas que sofreram capinas, avaliou-se a composição florística das plantas daninhas que ocorreram no experimento. As plantas daninhas foram coletadas em área de 1,0 m (no sentido da largura da parcela, entre as duas fileiras centrais) x 0,4 m (no sentido do comprimento da parcela, incluindo as duas covas centrais de cada fileira)

No controle da “lagarta-do-cartucho” (*Spodoptera frugiperda* Smith) foram realizadas quatro pulverizações com deltamethrin (250 ml/ha), sendo a primeira aos quinze dias após o plantio e as seguintes em intervalos de 10 dias. Aos 20 e 40 dias após o plantio realizou-se uma adubação em cobertura com 40 kg ha⁻¹ de uréia, em cada aplicação.

O rendimento de milho verde foi avaliado pelo rendimento de espigas empalhadas comercializáveis (espigas com comprimento igual ou superior a 22 cm e sem indícios do ataque de doenças e pragas). As alturas da planta (distância do nível do solo ao ponto de inserção da lâmina foliar mais alta) e de inserção da espiga (distância do nível do solo ao nó de inserção da espiga) foram avaliadas em dez plantas tomadas ao acaso na área útil de cada parcela. A colheita das espigas maduras foi realizada aos 100 dias após o plantio. O rendimento de grãos foi corrigido para um teor de umidade de 15,5%. Os dados coletados foram submetidos à análise de variância, utilizando-se o software MS STAT e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As plantas daninhas que ocorreram no experimento foram as seguintes: *Alternanthera ficoidea* (L.) R. Br., *Borreria verticilata* (L.) G.F.W.Mayer, *Cenchrus echinatus* (L.), *Dactyloctenium aegyptium* (L.) Scop., *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop., *Ipomea asarifolia* Roem et Scult, *Panicum maximum* Jacq., *Commelina* sp., *Phyllanthus niruri* L., *Melochia pyramidata* L., *Senna uniflora* (P. MILL) Irwin & Barnelis, *Cucumis anguria* L. Conhecer as

espécies daninhas que ocorrem numa área agrícola é imprescindível para que se possam sugerir o seu manejo e controle seletivo, evitando aplicação intensiva de herbicidas em doses desnecessárias (MACEDO & MARTINS, 1998 apud MACEDO et al., 2003).

Nas alturas de planta e de inserção da espiga o tratamento “com capina” foi superior ao “sem capina” nas duas características (Tabela 1), mas não houve diferença entre as cultivares.

Tabela 1. Médias da altura da planta e de inserção da espiga de cultivares de milho com e sem controle de plantas daninhas¹

Cultivares	Altura da planta (cm)			Altura de inserção da espiga (cm)		
	Com capinas	Sem capinas	Médias	Com capinas	Sem capinas	Médias
AG 405	200	204	202 a	106	105	106 a
AG 2060	184	178	181 a	92	89	91 a
BA 8517	193	188	191 a	94	90	92 a
BA 9513	188	186	187 a	97	96	97 a
DK 435	195	183	189 a	98	91	95 a
EX 6005	183	180	182 a	82	80	81 a
Médias	191 A	187 B		95 A	92 B	
CVa		13%			18	
CVb		4%			7	

¹Médias seguidas pela mesma letra minúscula, nas colunas, e pela mesma letra maiúscula, nas linhas, não diferem entre si, a 5 % de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Não houve diferença entre cultivares quanto ao peso de espigas verdes empalhadas comercializáveis, mas as parcelas capinadas produziram em média mais que as não-capinadas (Tabela 2). Os valores do coeficiente de variação (CV) dessa característica estão um tanto elevados. Possivelmente isto ocorreu porque a classificação das espigas em comercializáveis implica em maior erro experimental, por envolver certo grau de subjetividade. Especialmente nas parcelas não-capinadas, que em geral produzem espigas pequenas e de pequeno diâmetro. Além do mais, nessas parcelas, o número de espigas comercializáveis tende a ser reduzido, devido à presença de invasoras, reduzindo a média geral do experimento e, conseqüentemente, aumentando o CV. Quanto ao rendimento de grãos (Tabela 2), no tratamento com capinas, a cultivar BA 8517 superou apenas à cultivar EX 6005. No tratamento sem capinas não houve diferença entre as cultivares. Na comparação entre os dois tratamentos (com capinas e sem capinas) as cultivares BA 8517, DK 435 e AG 2060 foram superiores no tratamento com capina. No rendimento de grãos, os valores do CV foram menores, porque o rendimento médio foi maior. Isso acontece porque espigas imprestáveis para a comercialização, quando consideradas do ponto de vista de espigas verdes, são perfeitamente aproveitáveis quando o interesse é por grãos maduros. Embora o experimento tenha sido irrigado, as plantas daninhas podem reduzir a habilidade do sistema radicular do milho para absorver água e nutrientes (RAJCAN & SWANTON, 2001). Sob estresse hídrico, a fotossíntese é reduzida, afetando a acumulação e alocação de matéria seca para os órgãos da

planta (NISSANKA et al., 1997). Em termos de quantidade de luz, as perdas em rendimento do milho, resultantes da competição com plantas daninhas é devida mais a uma redução do índice de área foliar que a redução de taxas fotossintéticas de folhas sombreadas. Quanto à qualidade de luz, especula-se (RAJCAN & SWANTON, 2001) que o milho na presença de plantas daninhas, em sua fase inicial de crescimento, receberia luz de qualidade diferente, o que faria com que a cultura tivesse uma menor razão sistema radicular/parte aérea. Durante o enchimento das sementes, essa característica seria desvantajosa, quando a competição por água e nutrientes se tornasse mais limitante.

Tabela 2. Médias da massa de espigas verdes empalhadas comercializáveis e do rendimento de grãos de cultivares de milho, com e sem controle de plantas daninhas¹

Cultivares	Espigas comercializáveis (kg/ha)			Rendimento de grãos (kg/ha)	
	Com capinas	Sem capinas	Médias	Com capinas	Sem capinas
AG 405	5.971	2.688	4.330 a	4.375 abA	4.092 aA
AG 2060	6.593	3.761	5.177 a	5.189 abA	3.719 aB
BA 8517	6.811	5.536	6.174 a	5.603 a A	4.073 aB
BA 9513	8.449	4.736	6.593 a	4.973 abA	4.418 aA
DK 435	5.702	3.699	4.701 a	5.411 abA	4.207 aB
EX 6005	6.472	3.155	4.814 a	4.176 bA	3.624 aA
Médias	6.666 A	3.929 B	-	-	-
CVa	-	59	-	19	-
CVb	-	42	-	10	-

¹Médias seguidas pela mesma letra minúscula, nas colunas, e pela mesma letra maiúscula, na linha, não diferem entre si, a 5 % de probabilidade, pelo teste de Tukey.

CONCLUSÕES

Não houve diferença entre as cultivares nas alturas da planta e de inserção da espiga e massa de espigas verdes empalhadas comercializáveis. A realização de capinas proporcionou maiores alturas da planta e de inserção da espiga e massa de espigas verdes empalhadas comercializáveis. Com capinas, a cultivar BA 8517 com 5.603 kg/ha foi a mais produtiva, quanto ao rendimento de grãos. No tratamento sem capinas não houve diferença entre cultivares, quanto a esse caráter.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BEGNA, S.H.; HAMILTON, R.I.; DWYER, L.M.; STEWART, D.W.; CLOUTIER, D.; ASSEMAT, L.; FOROUTAN-POUR, K.; SMITH, D.L. Morphology and yield response to weed pressure by corn hybrids differing in canopy architecture. **European Journal of Agronomy**, Montrouge, v.14, n.4, p.293-302, 2001.
- KOZLOWSKI, L.A. Período crítico de interferência das plantas daninhas na cultura do milho baseado na fenologia da cultura. **Plantas Daninhas**, Viçosa, v. 20, n. 3, p. 365-372, 2002.
- LINDQUIST, J.L.; MORTENSEN, D.A. Tolerance and velvetleaf (*Abutilon theophrasti*) suppressive ability of two old and modern corn (*Zea mays*) hybrids. **Weed Science**, Champaign, v.46, p.569-574, 1998.

- MACEDO, J.F.; BRANDÃO, M., LARA, J.F.R. Plantas daninhas na pós-colheita de milho nas várzeas do Rio São Francisco, em Minas Gerais. **Plantas Daninhas**. Viçosa, v. 21, n. 2, p. 239-248, 2003.
- NISSANKA, S.P., DIXON, M.A., TOLLENAR, M. Canopy gas exchange response to moisture stress in old and new maize hybrids. **Crop Science**, Madison, v.37, p.172-181, 1997.
- RAJCAN, I.; SWANTON, C.J. Understanding maize-weed competition: resource competition, light quality and the whole plant. **Field Crop Research**, Amsterdam, v.71, n.2, p.139-150, 2001.
- SINOQUET, H.; CALDWELL, R.M. Estimation of light capture and partitioning in intercropping systems. P.79-80. In: SINOQUET, H; CRUZ, P. (Eds.). **Ecophysiology of tropical intercropping**. Paris, Institute Natl. de la Reserche Agronomique (INRA), 1995.
- TEASDALE, J.R. Influence of narrow/high population corn (*Zea mays* L.) on weed control and light transmittance. **Weed Technology**, Champaign, v.9, p.113-118, 1995.

ARMAZENAMENTO SOB ATMOSFERA MODIFICADA DE MELÃO CANTALOUPE CULTIVADO COM DIFERENTES COBERTURAS E LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO

Manoella Ingrid de O. Freitas¹, Maria Zuleide de Negreiros², Josivan Barbosa Menezes¹, José Francismar de Medeiros³

INTRODUÇÃO

A expansão do melão no pólo agrícola Rio Grande do Norte/Ceará, nos últimos anos, deve-se à atuação das grandes empresas que dedicam a sua produção para exportação. Assim diversos pesquisadores estão buscando novas tecnologias como forma de melhorar não só o rendimento, mas também, a qualidade dos frutos para exportação. Dentre estas técnicas destaca-se a cobertura do solo, principalmente depois do surgimento dos filmes plásticos que têm encontrado aceitação cada vez maior por parte dos produtores, devido à sua praticidade de aplicação e, sobretudo pelas vantagens que trazem aos cultivos, como aumento de produção de frutos comercializáveis, economia de água, controle ou redução de plantas invasoras e melhoria na qualidade dos frutos para exportação (COSTA et al., 2003; GONDIM et al., 2003).

O controle da temperatura e da umidade relativa no armazenamento refrigerado de melão é fundamental e essencial para prolongar a vida útil pós-colheita. Para tanto, o conhecimento de sua fisiologia pós-colheita é essencial a fim de possibilitar o controle de todos estes recursos, evitando possíveis desordens externas e internas e tornando possível o envio destes frutos aos mais distantes centros consumidores do país ou do exterior (GONDIM et al., 2003).

O trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade pós-colheita do melão Cantaloupe armazenado sob atmosfera modificada, proveniente de diferentes tipos de coberturas de solo e lâminas de irrigação.

MATERIAL E MÉTODOS

Os melões do híbrido Torreon, tipo cantaloupe, foram provenientes da primeira e segunda colheita do experimento de campo desenvolvido na Fazenda Santa Júlia Agro-Comercial Exportadora de Frutas Tropicais Ltda, Mossoró-RN, no período de 23 de agosto a 03 de novembro de 2003, cujos tratamentos resultaram da combinação de cinco tipos de coberturas do solo (filmes de polietileno preto, prateado, amarelo marrom, e solo descoberto, como

¹ Departamento de Agrotecnologia e Ciências Sociais, Escola Superior de Agricultura de Mossoró (ESAM), Mossoró/RN

² Departamento de Ciências Vegetais, Escola Superior de Agricultura de Mossoró (ESAM), Mossoró/RN

³ Departamento de Ciências Ambientais, Escola Superior de Agricultura de Mossoró (ESAM), Mossoró/RN

testemunha) e três lâminas de irrigação: 282,63 mm (100% da lâmina padrão), 239,69 mm (85 % da lâmina padrão) e 197,30 mm (70% da lâmina padrão). Foram amostrados oito frutos de cada tratamento, totalizando 120 frutos, onde metade foi utilizada nas determinações realizadas aos 30 dias de armazenamento.

Após a colheita, os frutos foram transferidos para o Laboratório de pós-colheita de frutos e hortaliças da Escola Superior de Agricultura de Mossoró – ESAM. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com quatro repetições. Os tratamentos resultaram da combinação de cinco tipos de coberturas do solo (filmes de polietileno preto, prateado, amarelo marrom, e solo descoberto, como testemunha), três lâminas de irrigação: 282,63 mm (100% da lâmina padrão), 239,69 mm (85 % da lâmina padrão) e 197,30 mm (70% da lâmina padrão) e dois tempos de armazenamento (0 e 30 dias de armazenamento), totalizando 30 tratamentos. Subtende-se como lâmina padrão, a lâmina de irrigação estimada para o cultivo de melão sem cobertura do solo (ALLEN et al., 1998).

Os frutos foram armazenados a $5 \pm 1^\circ\text{C}$ e umidade relativa de 90 a 100%, envoltos em filme plástico Xtend[®] (espessura nominal: 20 μm e passagem de vapor de água de 250-260 g/m²-dia a 20 °C e 50% de UR) durante 25 dias, sendo submetidos a 20 °C com umidade relativa de 90 a 100%, por cinco dias.

As características avaliadas nos tempos 0 (zero) e 30 dias de armazenamento dos frutos foram a firmeza da polpa (N), espessura da polpa (cm) e sólidos solúveis totais (%).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os sólidos solúveis totais foram influenciados pelo fator tempo de armazenamento, onde se observou menor valor aos 30 dias de armazenamento (9,60 %) (Tabela 1), ficando ainda acima do aceitável para comercialização no mercado externo, que é de 9%. GONDIM et al. (2003) trabalhando com os mesmos tratamentos, porém em solo de textura franco-argilosa também verificaram que os teores de sólidos solúveis foram menores aos 30 dias de armazenamento. Ao contrário dos frutos climatéricos como banana e maçã, que armazenam apreciáveis quantidades de amido para transformação em açúcares durante o armazenamento (BRADY, 1987), o tecido mesocárpico do melão não contém reserva de amido, podendo justificar a redução dos sólidos totais.

Verificou-se que os teores de sólidos solúveis reduziram em função das lâminas de irrigação ($Y^2=99,3583 + 4,3447/X$; $R^2 = 0,97^{**}$). É presumível que o excesso de água nas maiores lâminas tenha contribuído para reduzir o teor de sólidos solúveis, como foi observado por GONDIM et al., (2003), o qual registrou em média um valor de 8,85% na maior lâmina de

irrigação (263 mm), enquanto na menor lâmina (173 mm) uma média de 9,45 % de sólidos solúveis.

Tabela 1. Valores médios de sólidos solúveis totais de frutos de melão ‘Torreon’, em função dos tipos de cobertura e tempo de armazenamento. Mossoró, ESAM, 2003.

Tipos de cobertura do solo	Sólidos solúveis totais (%)
Solo descoberto (testemunha)	9,71 a
Polietileno preto	9,90 a
Polietileno prateado	10,16 a
Polietileno amarelo	10,47 a
Polietileno marrom	10,26 a
Tempo de armazenamento	
0 dias	10,59 a
30 dias	9,60 b
CV (%)	9,91

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

Para firmeza de polpa observou-se interação significativa entre os fatores cobertura do solo, lâminas de irrigação e tempo de armazenamento. Desdobrando essa interação foram observados uma diminuição na firmeza de polpa com o aumento das lâminas de irrigação dentro do plástico prateado ($Y^2 = 590,3651 + 85,7653/X^2$; $R^2 = 0,99^{**}$) no tratamento zero dias de armazenamento.

Para espessura de polpa observou-se interação entre os fatores cobertura do solo, lâminas de irrigação e tempo de armazenamento. Desdobrando essa interação observou-se apenas uma função resposta da espessura de polpa em função das lâminas de irrigação dentro da cobertura amarela no tempo zero dias de armazenamento ($Y = 2,8514 + 0,0111X^2$; $R^2 = 0,99^{**}$), onde essa variável aumentou com o aumento das lâminas de irrigação. Por outro lado aos 30 dias de armazenamento a espessura de polpa teve o mesmo comportamento anterior dentro dos plásticos preto ($Y^2 = 7,1250 + 0,2892 X^2$; $R^2 = 0,99^{**}$) e marrom ($Y^2 = 12,4568 - 3,1345/X^2$ $R^2 = 0,99^{**}$).

CONCLUSÕES

- Os sólidos solúveis totais foram maiores no tempo zero de armazenamento, porém decresceram com o aumento das lâminas de irrigação;
- Para firmeza e espessura de polpa houve interação tripla significativa entre os fatores cobertura de solo, lâminas de irrigação e tempo de armazenamento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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

BRADY, C. J.; YOUNG, R. E. fruit ripening. *Annual review of plant physiology*, Palo Alto, v. 38, pag. 155-178, 1987.

COSTA, F. A ; NEGREIROS, M. Z.; MEDEIROS, J. F. ; LEITÃO, M. M. V. B. R. ; BEZERRA NETO, F.; PORTO, D.R.Q.; GONDIM, A R O.; FREITAS, K. K. C. Aspectos qualitativos do melão 'Gold Mine' cultivado no período chuvoso sob diferentes coberturas do solo e lâminas de irrigação. *Horticultura brasileira*, v. 21, n. 2, julho 2003.

GONDIM, A R.O ; PORTO, D. R.Q.; NEGREIROS, M.Z.; MENEZES, J.B. MEDEIROS, J.F.; COSTA, F.B.; SENHOR, R.F.; BEZERRA NETO, F. Armazenamento sob atmosfera modificada de melão Cantaloupe 'Torreón' cultivado em diferentes tipos de cobertura de solo e lâminas de irrigação. *Horticultura brasileira*, v. 21, n. 2, julho 2003.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao CNPq pela concessão da Bolsa de Iniciação Científica e disponibilidade de recursos, bem como, à Fazenda Santa Júlia Agro-Comercial Exportadora de Frutas Tropicais Ltda, Mossoró-RN, que possibilitou a realização desse trabalho.

AVALIAÇÃO DE PROGÊNIES DE MEIAS-IRMÃS DA PINHEIRA QUANTO À QUALIDADE E RENDIMENTO DE FRUTOS

Rafaela Priscila Antonio¹, Paulo Sérgio Lima e Silva¹

INTRODUÇÃO

A exploração da fruticultura irrigada do Nordeste brasileiro vem sendo feita com um pequeno número de espécies, uma situação que tende a se alterar devido a quatro fatores. O continuado desenvolvimento dos meios de transporte e comunicação aumenta o número potencial de consumidores. A exploração de poucas espécies dificulta a retenção da mão-de-obra, e pode deixar o agricultor vulnerável às oscilações dos mercados. Finalmente, o cultivo de pequeno número de espécies está resultando em graves problemas de doenças e pragas. Com isso, aumentou a procura dos produtores por outras espécies de fruteiras, destacando-se as anonáceas e, dentre estas, a pinheira. A pinheira é explorada em vários Estados do Nordeste brasileiro, incluindo Alagoas, Ceará, Paraíba, Pernambuco e Rio Grande do Norte (SÃO JOSÉ, 1997).

A escassez de clones superiores é um dos entraves à exploração da pinheira (LEDERMAN & BEZERRA, 1997), sendo interessante a realização de um programa de melhoramento, visando a seleção de tipos produtivos para posterior clonagem (FREITAS & COUTO, 1997). No Rio Grande do Norte, como não existem cultivares definidas, que possam ser recomendadas, é comum a importação de mudas de pinheiras de outros Estados nordestinos.

O objetivo do trabalho foi avaliar o comportamento de progênies de pinheiras quanto ao rendimento e à qualidade do fruto, visando a identificação de plantas com potencial de gerar cultivares (clones) superiores.

MATERIAL E MÉTODO

As matrizes foram selecionadas em Aracati-CE, Mossoró-RN e Serra do Mel-RN, com base na sanidade e vigor das plantas, rendimento aparente e tipo de frutos. As mudas foram produzidas em Mossoró-RN. A semeadura foi realizada em 03/08/2000, em sacos de plástico contendo substrato composto por esterco bovino e Argissolo Vermelho-Amarelo (PVA), na proporção de 1:2, além de 1080 g de cloreto de potássio e 1620 g de superfosfato simples.

O experimento propriamente dito foi realizado na Fazenda Experimental “Rafael Fernandes” da ESAM, distante 20 km de Mossoró-RN (5° 11’S, 37° 20’W, altitude de 18 m). As covas foram abertas em outubro/2000 no espaçamento de 5,0 x 4,5 m. 18 L de esterco

¹ Departamento de Ciências Vegetais, Escola Superior de Agricultura de Mossoró (ESAM), Mossoró/RN

bovino, 240 g de sulfato de amônio (80 kg N/ha), 2340 g de superfosfato simples (80 kg P₂O₅/ha) e 60 g de cloreto de potássio (60 kg K₂O/ha), por cova, foram utilizados como adubação de plantio. Essa adubação, excetuando o esterco, foi repetida nos dias 20 dos meses de fevereiro, abril, junho, agosto e outubro de 2001. O transplantio foi realizado aos 110 dias após a semeadura. Vinte progênies foram avaliadas no delineamento de blocos ao acaso com cinco repetições. Cada parcela foi constituída por quatro plantas, todas consideradas úteis. As mudas, após atingirem a altura de 40 cm, foram podadas, sendo mantidos três ramos para a formação da copa. As irrigações foram efetuadas por microaspersão, três dias por semana, com vazão aproximada de 100 L dia⁻¹. Foram realizadas podas de limpeza e de formação a cada três meses, capina e roço a cada quatro meses. Os dados aqui apresentados referem-se ao período setembro/2001 a agosto/2003. Além do rendimento de frutos, estão sendo avaliadas, em 12 frutos/parcela, as seguintes características: peso do fruto, do pericarpo, das sementes, do endocarpo e do receptáculo, volume do fruto, teor de sólidos solúveis totais, pH, número de sementes/fruto e acidez total titulável (ATT). Foram pesados o fruto, o receptáculo cárpico, as sementes, o pericarpo e o endocarpo. Com um Becker, determinou-se o volume dos frutos. A polpa foi triturada em processador e com tecido de nylon retirou-se o suco para as análises químicas. A ATT foi determinada utilizando-se alíquota de 10 mL da polpa, com 40 mL de água destilada e 4 gotas de fenolftaleína alcoólica a 1 %. Em seguida fez-se a titulação até o ponto de viragem com solução de NaOH a 0,1N. Os resultados foram expressos em % de ácido cítrico/ 100g de polpa; o TSST foi determinado em triplicata por refratometria, utilizando-se refratômetro digital, modelo PR-100, Palette (Attago Co., LTD, Japão), conforme normas da AOAC (1992), expressando-se os resultados em percentagem. O pH foi obtido em medidor Tecnal, modelo Tec-2, usando-se alíquota de 10 mL da amostra.

Os dados foram submetidos à análise de variância, utilizando-se o *software* MS Stat e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade. O rendimento dos frutos foi analisado considerando-se duas safras (setembro/01 a agosto/02 e setembro/02 a agosto/03). Nesse caso, considerou-se um esquema de parcelas subdivididas, com safras nas parcelas e progênies nas subparcelas. Nas demais características, a análise considerou o período dos dois anos em conjunto.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve efeito de progênies (P), safras (S) e da interação P x S no rendimento de frutos (Tabela 1). Na primeira safra, não houve diferença entre progênies, mas na segunda safra, destacaram-se as progênies A3 e A4, como as mais produtivas. A produção da segunda safra

foi superior à da primeira. CARVALHO et al, (2000) encontraram variações de 2050 kg/ha a 3258 kg/ha na produtividade de frutos da pinheira, que podem ter sido devidas à maior idade das plantas (sete anos) em comparação com a idade das plantas do presente estudo (três anos).

O peso médio do fruto variou de 188,4g (progênie SM3) a 229,62 (progênie FE4). Valores variando de 137g a 393g foram observadas por outros autores (MAIA et al., 1986). DANTAS et al. (1991) verificaram que 88% das matrizes apresentaram frutos pesando entre 200 e 400g. No presente estudo, o pericarpo (casca) foi sempre o principal constituinte do fruto, seguido do endocarpo (polpa), sementes e pedúnculo (engação) (Tabela 1).

Tabela 1. Médias do rendimento de frutos, da massa do fruto e percentagens (em relação à massa do fruto) do pericarpo, endocarpo, sementes e receptáculo de progênies da pinheira

Progênies	Rendimento de frutos (kg/ha)		Massa do fruto (g)	Pericarpo (%)	Endocarpo (%)	Sementes (%)	Receptáculo (%)
	2001/02	2002/03					
M	80	376 c	194,0	46,8	45,4	5,2	1,5
A2	304	668 abc	193,8	48,4	42,2	5,8	1,6
A3	288	1041 a	198,4	44,5	38,0	5,8	1,6
A4	352	1024 a	190,0	48,5	42,6	6,0	1,6
A5	185	663 abc	188,8	45,2	44,3	6,7	1,6
A6	165	677 abc	203,1	48,2	41,3	6,2	1,7
FE1	188	533 bc	206,7	50,5	42,3	5,4	1,5
FE3	193	729 abc	208,8	47,9	43,0	6,0	1,8
FE4	156	516 bc	229,6	49,6	43,4	5,9	1,5
FE5	285	760 abc	198,2	47,0	43,7	5,9	1,6
FJ1	181	733 abc	208,8	45,6	43,8	6,3	1,6
FJ2	179	668 abc	197,8	50,0	41,8	5,9	1,7
JG1	247	654 abc	212,6	49,6	42,2	5,8	1,7
JG2	268	710 abc	189,8	48,7	44,8	5,7	1,6
JG3	221	852 ab	213,7	48,9	41,9	6,3	1,8
JG4	179	700 abc	212,2	49,2	44,8	5,9	1,7
SM1	194	479 bc	212,9	48,7	41,5	5,3	1,6
SM3	138	423 bc	188,4	43,3	42,2	6,0	1,5
SM7	208	651 abc	200,1	42,8	40,5	6,5	1,7
SM8	260	759 abc	223,0	47,7	42,0	4,8	1,6
Médias	219	1145	202,6	47,6	42,5	5,9	1,6
C.V.	12		11	9	10	17	12

O volume dos frutos variou de 163,0 mL a 214,8 mL, com média de 195,5 mL, superiores aos observados por outros autores (HOLSCHOH et al., 1988). O número médio de sementes por fruto variou de 30,4 a 42,8, variação menor que a de 110,1 a 80,4 sementes/fruto, encontrada em outro trabalho (DANTAS et al., 1991). No TSST, a variação encontrada (de 23,7 °B a 25,7 °B) foi menor do que a observada por DANTAS et al. (1991). O pH variou de 5,42 a 5,70. Valores superiores ao valor médio 4,60 encontrado por MAIA et al. (1991). Os mesmos autores obtiveram o valor médio de 0,21 % para ATT, enquanto no presente trabalho a acidez variou de 0,174 a 0,224% com média de 0,199% (Tabela 2).

Tabela 2. Médias do volume do fruto, n^o de sementes, teor de sólidos solúveis totais (TSST), acidez total titulável (ATT) de progênies de meias-irmãs da pinheira

Progênes	Volume do fruto (ml)	Número de sementes/ fruto	Teor de sólidos solúveis totais (°B)	pH	Acidez total titulável (%)
M	198,4 AB	30,4	24,8	5,4	0,18
A2	191,6 AB	36,3	24,7	5,5	0,18
A3	177,9 AB	34,3	24,5	5,5	0,19
A4	192,2 AB	37,6	24,6	5,5	0,18
A5	188,1 AB	40,3	25,7	5,5	0,21
A6	199,4 AB	38,9	24,6	5,6	0,19
FE1	198,4 AB	32,1	23,7	5,6	0,19
FE3	187,0 AB	34,7	24,9	5,5	0,20
FE4	201,0 AB	35,9	25,1	5,5	0,22
FE5	201,8 AB	41,0	25,3	5,5	0,21
FJ1	196,6 AB	42,1	25,0	5,5	0,20
FJ2	163,0 B	30,7	24,2	5,6	0,19
JG1	197,2 AB	36,9	24,4	5,5	0,17
JG2	207,4 AB	38,2	24,9	5,5	0,19
JG3	194,7 AB	37,2	25,5	5,5	0,20
JG4	196,2 AB	37,1	25,0	5,5	0,21
SM1	206,42 AB	36,7	23,9	5,6	0,18
SM3	206,0 AB	39,9	24,8	5,4	0,20
SM7	214,8 A	42,8	25,1	5,6	0,19
SM8	212,9 AB	32,8	24,3	5,5	0,20
Médias	1206,1	36,8	24,8	5,5	0,20
C.V., %	11	17	5	2	14

Médias, nas colunas seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

CONCLUSÕES

As progênies A3 e A4 foram as mais produtivas na segunda safra e a progênie A7 a que apresentou frutos mais volumosos. Não houve diferença entre progênies na massa média do fruto e percentagens (em relação à massa média do fruto) do pericarpo, endocarpo, das sementes, n^o de sementes, TSST e ATT. Também não houve diferenças entre progênies na produtividade dos frutos da primeira safra

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS. **Official methods of analysis of the Association of Agricultural Chemists**. 12. ed.. Washington: AOAC, 1992. 1094p.
- CARVALHO, P. S. de; BEZERRA, J. E. F.; LEDERMAN, I. E.; ALVES, M. A.; MELO NETO, M. L. de. Avaliação de genótipos de pinheira (*Annona squamosa* L.) no Vale do Rio Moxotó III – características de crescimento e produção 1992 a 1997. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.22, n.1, p. 27-30, abril de 2000.
- DANTAS E.P.; BEZERRA, J. E. F.; PEDROSA, A.C.; LEDERMAN, I. E. Características físico-químicas de frutos de pinheira (*Annona squamosa* L.) oriundos de Pernambuco e Alagoas. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.13, n.2, p.111-116. maio/set. 1991.
- FREITAS, G.B. de.; COUTO, F.A.A. Situação e perspectiva do cultivo de anonáceas no Estado de Minas Gerais. In: SÃO JOSÉ, A.R.; SOUZA, I.V.B.; MORAIS, O.M.; REBOUÇAS, T.N.H. **Anonáceas: produção e mercado**. Vitória da Conquista: UESB, 1997. p. 161-167.

LEDERMAN, I.E.; BEZERRA, J.E.F. Situação atual e perspectivas de anonáceas no Estado de Pernambuco. In: SÃO JOSÉ, A.R.; SOUZA, I.V.B.; MORAIS, O.M.; REBOUÇAS, T.N.H. **Anonáceas**: produção e mercado. Vitória da Conquista: UESB, 1997. p. 173-178.

MAIA, G. A.; MESQUITA FILHO, J. A. de; BARROSO, M.AT.; FIGUEREDO, R. W. de. Características físicas e químicas de Ata. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.21, n.10, p. 1073-1076. out. 1986.

SÃO JOSÉ, A.R. Aspectos gerais das anonáceas no Brasil. In: SÃO JOSÉ, A.R.; SOUZA, I.V.B.; MORAIS, O.M.; REBOUÇAS, T.N.H. **Anonáceas**: produção e mercado. Vitória da Conquista: UESB, 1997. p. 5-6.

HOLSCHOH, H.J.; NARAIN, N.; VASCONCELOS, M.A.S.; SANTOS, C.M.G. Caracterização física de frutos de pinha oriundos do trópico do semi-árido da Paraíba. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 9, 1987. Campinas. **Anais do Congresso Brasileiro de Fruticultura**, Campinas: SBF, 1988. p.669-673.

CONSORCIAÇÃO *Zea mays* - *Vigna unguiculata* VISANDO O CONTROLE DE INVASORAS NO MILHO

Vivian Gaete dos Santos¹, Paulo Sérgio Lima e Silva¹

INTRODUÇÃO

O controle de invasoras evoluiu de métodos manuais à adoção de herbicidas. Em muitas regiões agrícolas o uso de herbicidas é generalizado e aumenta em outras, apesar dos problemas causados por esses produtos. Visando a redução do uso de herbicidas, estratégias que empregam controle mecânico de invasoras estão sendo estudadas, dentre os quais o uso da consorciação de culturas (LIEBMAN & DICK, 1993; CARRUTHERS et al., 1998). LIEBMAN & DICK (1993) notaram um decréscimo na biomassa das invasoras nos consórcios, em comparação com os monocultivos, em 47 estudos, um maior nível de biomassa das invasoras em quatro estudos e resultados variáveis em três outros casos.

No Nordeste brasileiro, a consorciação do milho com o caupi é extensivamente praticada, embora o objetivo não seja o controle de invasoras, mas melhor utilização dos recursos ambientais. É de interesse, portanto, a avaliação do uso do caupi na consorciação com o milho, visando o controle de invasoras nesta gramínea.

O objetivo do trabalho foi avaliar os efeitos da consorciação com caupi e do controle mecânico de invasoras sobre os rendimentos de espigas verdes e de grãos de cultivares de milho.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Fazenda Experimental da Escola Superior de Agricultura de Mossoró (ESAM) (5°S, 37° 20' W e altitude de 18 m), com irrigação por aspersão. O solo, um Argissolo Vermelho-Amarelo, foi preparado com duas gradagens e adubado com 30 kg N, 60 kg de P₂O₅ e 30 kg de K₂O, por hectare, respectivamente com sulfato de amônio, superfosfato simples e cloreto de potássio. Os adubos foram colocados em sulcos ao lado e abaixo dos sulcos de semeadura. A análise do solo experimental indicou: pH = 6,8; Ca = 1,80 cmol_c⁻¹dm⁻³; Mg = 0,40 cmol_c dm⁻³; K = 0,10 cmol_c dm⁻³; Na = 0,01 cmol_c dm⁻³; Al = 0,00 cmol_c dm⁻³; P = 25mg dm⁻³; Mat. Org. = 1,90 g kg⁻¹. O plantio foi realizado em 21.03.2003, no espaçamento de 1,0 m x 0,4 m (50 mil plantas ha⁻¹). Para o controle de *Spodoptera frugiperda* Smith foram realizadas

¹ Departamento de Ciências Vegetais, Escola Superior de Agricultura de Mossoró (ESAM), Mossoró/RN

duas pulverizações com deltamethrin (250 ml/ha), aos 7 e 14 dias após o plantio, respectivamente, usando-se pulverizador costal. Aos 20 e 40 dias depois do plantio foram realizadas uma adubações com 30 kg/ha de N (sulfato de amônio).

Usou-se o delineamento de blocos casualizados com parcelas subdivididas e cinco repetições. Cada subparcela ficou constituída por quatro fileiras com 6,0 m de comprimento, cada. As cultivares BA 8512, BA 9012, EX 4001 e EX 6004 foram submetidas aos tratamentos: sem capinas, duas capinas (aos 20 e 40 dias após o plantio) e consorciação com caupi (cultivar Sempre Verde). As cultivares foram aplicados às parcelas e o controle de invasoras, às subparcelas. Na consorciação, o caupi foi plantado (duas plantas/cova) por ocasião do plantio do milho, entre as fileiras da gramínea, usando-se quatro sementes/cova. Uma das duas fileiras úteis da parcela foi utilizada para avaliação do rendimento de espigas verdes e a outra, para avaliação do rendimento de grãos. Foram avaliados o número e a massa totais de espigas verdes e o número, a massa, o comprimento e o diâmetro de espigas comercializáveis, empalhadas (EEC) e despalhadas (EDC). Como EEC foram consideradas espigas com comprimento igual ou superior a 22 cm e sem indícios do ataque de doenças e pragas. Como EDC foram consideradas aquelas com comprimento igual ou superior a 17 cm e com granação adequada à comercialização. Nas espigas maduras foram avaliados os componentes da produção e o rendimento de grãos/ha.

Os dados foram analisados com a análise de variância (BANZATTO & KRONKA, 1995).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve efeito da interação cultivares x controles de plantas daninhas no número e massa totais de espigas verdes, e no número, massa comprimento e diâmetro de espigas verdes empalhadas comercializáveis. A cultivar EX 4001 foi inferior às demais cultivares, as quais não diferiram entre si, quanto ao número e massa totais de espigas verdes (Tabela 1). No que se refere às espigas empalhadas comercializáveis, as cultivares não diferiram quanto à massa e diâmetro das espigas, mas a cultivar BA 8512 foi superior quanto ao número de espigas e a cultivar EX 6004, quanto ao comprimento das espigas (Tabela 1).

Não houve diferença de controles de plantas daninhas no número total de espigas verdes. Nas parcelas capinadas, a massa dessas espigas foi maior que nas outras parcelas. Nas espigas empalhadas comercializáveis, o tratamento com capinas foi superior aos demais (Tabela 2).

Nas espigas despalhadas comercializáveis as cultivares BA 8512 e BA 9012 não diferiram entre si e foram superiores às outras duas cultivares quanto ao número e massa das espigas. Espigas com maior diâmetro foram apresentadas pelas cultivares BA 9012 e EX 4001 (Tabela 3).

Tabela 1. Médias do número e massa totais de espigas verdes e do número, massa, comprimento e diâmetro das espigas verdes empalhadas comercializáveis de cultivares de milho

Cultivares	Total de espigas		Espigas empalhadas comercializáveis			
	No ha ⁻¹	Massa (kg ha ⁻¹)	Nº ha ⁻¹	Massa (kg ha ⁻¹)	Comprimento da espiga (cm)	Diâmetro da espiga (cm)
BA 8512	51671 a	10342 a	32731 a	7867 a	27,22 b	5,32 a
BA 9012	51622 a	9365 a	29896 b	6474 a	27,42 b	5,14 a
EX 4001	45738 b	8116 b	25212 c	5976 a	27,88 b	5,22 a
EX 6004	51420 a	9169 a	28676 b	6446 a	30,00 a	5,18 a
CV a (%)	6	17	8	26	5	4

¹Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, a 1 % de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Tabela 2. Médias do número e massa totais de espigas verdes e do número, massa, comprimento e diâmetro das espigas verdes empalhadas comercializáveis de cultivares de milho submetidas a controles de plantas daninhas

Controle de plantas daninhas	Total de espigas		Espigas empalhadas comercializáveis			
	No ha ⁻¹	Massa (kg ha ⁻¹)	Nº ha ⁻¹	Massa (kg ha ⁻¹)	Comprimento da espiga (cm)	Diâmetro da espiga (cm)
C/Capina	51030 a	11672 a	38403 a	9734 a	28,9 a	5,5 a
S/capina	49874 a	8129 b	24594 b	5247 b	27,9 b	5,1 b
C/consórcio	49434 a	7945 b	24390 b	5098 b	27,5 b	5,0 b
CV b (%)	9	19	8	29	5	5

Médias não seguidas pela mesma letra diferem entre si, a 1 % de probabilidade, pelo Teste de Tukey.

Tabela 3. Médias do número, massa, comprimento e diâmetro de espigas despalhadas de cultivares de milho

Cultivares	Espigas despalhadas			
	N.º/ha	Massa(kg/ha)	Comprimento da espiga(cm)	Diâmetro da espiga(cm)
BA 8512	27095 a	4949 a	17,8 a	4,3 b
BA 9012	21913 a	3825 a	17,5 a	4,4 a
EX 4001	20382 b	4191 b	17,9 a	4,5 a
EX 6004	21708 b	2953 b	17,6 a	4,1 c
CV a(%)	8	42	7	3

Médias não seguidas pela mesma letra diferem entre si, a 1% de probabilidade, pelo Teste de Tukey.

Em todas as características relativas às espigas despalhadas comercializáveis, o tratamento “com capinas” foi superior aos demais tratamentos, os quais não diferiram entre si (Tabela 4).

Não houve efeito da interação cultivares x controles de plantas daninhas nos componentes do rendimento (Tabela 5). A cultivar BA 8512 foi a melhor quanto ao número de espigas /ha e ao número de grãos/espiga (a cultivar BA 9012 também mostrou superioridade quanto ao número de grãos/espiga), mas quanto ao peso de 100 grãos a melhor cultivar foi a cultivar EX 6004.

Nos componentes da produção de grãos, as parcelas capinadas propiciaram melhores resultados que os das outras parcelas, as quais não diferiram entre si (Tabela 6).

Tabela 4. Médias do número, massa, comprimento e diâmetro de espigas despalhadas comercializáveis de cultivares de milho submetidas a controles de plantas daninhas

Controle de plantas daninhas	Espigas despalhadas comercializáveis			
	N.º/ha	Massa (kg/ha)	Comprimento da espiga(cm)	Diâmetro da espiga(cm)
C/capina	30535 a	4666 a	18,9 a	4,4 a
S/capina	18652 b	2872 b	17,1 b	4,2 b
C/consórcio	19137 b	3126 b	17,2 b	4,3 b
CV b(%)	22	35	6	4

Médias não seguidas pela mesma letra diferem entre si, a 1% de probabilidade, pelo Teste de Tukey.

Tabela 5. Médias dos componentes da produção de cultivares de milho

Cultivares	Número de espigas/ha	Número de grãos/espiga	Peso de 100 grãos(g)
BA 8512	51402 a	387,9 a	26,81 b
BA 9012	49297 b	360,9 a	27,43b
EX 4001	36441 b	321,7 b	27,01 b
EX 6004	45853 b	325,5 b	31,14 a
CV a (%)	3	10	7

Médias não seguidas pela mesma letra diferem entre si, a 1% de probabilidade, pelo Teste de Tukey.

Tabela 6. Médias dos componentes do rendimento de grãos em razão do controle de plantas daninhas (médias de 4 cultivares e 5 repetições)

Controle de plantas daninhas	Número de espigas ha ⁻¹	Número de grãos espiga ⁻¹	Peso de 100 grãos(g)
Com Capina	48904 a	403,4 a	31,17 a
Sem Capina	45405 b	327,1 b	26,53 b
Com Consórcio	42934 b	316,6 b	26,60 b
CV a (%)	7	11	8

Médias não seguidas pela mesma letra diferem entre si, a 1% de probabilidade, pelo Teste de Tukey.

Todas as cultivares avaliadas produziram mais grãos quando foram capinadas do que com os demais tratamentos, os quais não diferiram entre si (Tabela 7). Contudo, as cultivares tiveram comportamentos diferentes nos tratamentos de controle de plantas daninhas. As melhores cultivares foram BA 8512 (com capina), BA 9012 e EX 6004 (na ausência de capinas), e BA 8512 e EX 6004 (com a consorciação).

Tabela 7. Rendimento de grãos de cultivares de milho em razão do controle de plantas daninhas.

Cultivares	Controle de plantas daninhas		
	Com capina	Sem capina	Com consórcio
	-----kg ha ⁻¹ -----		
BA 8512	7078 a A	3980 b AB	3649 b A
BA 9012	5641 a AB	4011 b A	3143 b AB
EX 4001	4586 a B	2174 b B	1767 b B
EX 6004	5191 a B	3398 b A	4047 b A
CVa (%)		29	
CVb (%)		16	

As médias não seguidas pela mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo Teste de Tukey.

SILVA et al. (2004) demonstraram que a ausência de capinas reduz o rendimento de espigas verdes, conforme foi constatado no presente trabalho. No que se refere ao rendimento de grãos, verificou-se que o aumento do número de capinas aumenta o rendimento de grãos de milho, embora as diferenças nem sempre sejam significativas (BEZERRA et al., 1995).

Embora o experimento tenha sido irrigado, as plantas daninhas podem reduzir a habilidade do sistema radicular do milho para absorver água e nutrientes (RAJCAN & SWANTON, 2001). Quanto à qualidade de luz, especula-se (RAJCAN & SWANTON, 2001) que o milho na presença de plantas daninhas, em sua fase inicial de crescimento, receberia luz de qualidade diferente, o que faria com que a cultura tivesse uma menor razão sistema radicular/parte aérea. Durante o enchimento das sementes, essa característica seria desvantajosa, quando a competição por água e nutrientes se tornasse mais limitante.

CONCLUSÕES

A cultivar BA 8512 é a melhor quanto aos números e massas total e de espigas comercializáveis despalhadas e quanto ao número de espigas empalhadas comercializáveis de espigas verdes; não houve diferenças entre cultivares quanto à massa de espigas verdes empalhadas comercializáveis. Com capina, o maior rendimento de grãos é obtido com a cultivar BA 8512; sem capinas, as cultivares BA 9012 e EX 6004 são as melhores; na consorciação, as melhores cultivares são BA 8512 e EX 6004. Não existem diferenças entre controles de plantas daninhas no número total de espigas verdes empalhadas, mas nas demais características as capinas propiciam maior rendimento que os demais tratamentos, que são equivalentes entre si.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BANZATTO, D.A & KRONKA, S. do N. **Experimentação Agrícola**. 3. ed. Jaboticabal: FUNEP, 1995. 247p.
- BEZERRA, N. F. SILVA, P. S. L. e, OLIVEIRA, O. F. de, NOGUEIRA, F. das C. Efeitos do controle de invasores e de níveis de nitrogênio sobre o rendimento de grãos de milho irrigado. **Agrociência**, Chillan, v. 11, p. 17-25, 1995.
- CARRUTHERS, K.; FE, Q.; CLOUTIER, D.; SMITH, D.L. Intercropping corn with soybean, lupin and forages: weed control by intercrops combined with interrow cultivation. **European Journal of Agronomy**, Montrouge, v.8, p.225-238, 1998.
- LIEBMAN, M.; DICK, E. Crop rotation and intercropping strategies for weed management. **Ecology Applied**, Amsterdam, v.3, p.92-112, 1993.

RAJCAN, I.; SWANTON, C.J. Understanding maize-weed competition: resource competition, light quality and the whole plant. **Field Crop Research**, Amsterdam, v.71, n.2, p.139-150, 2001.
SILVA, P.S.L. e; SILVA, E.S.; MESQUITA, S.S.X. Weed control and green ear yield in maize. **Planta Daninha**, Viçosa, v.22, n.1, p.137-144, 2004

ACÚMULO DE MASSA SECA DA PARTE AÉREA DE MELÃO CANTALOUPE CULTIVADO COM DIFERENTES COBERTURAS DE SOLO E LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO

Ozail Jácome de Lima Júnior¹, Elis Regina Costa de Morais¹, Celsemy Eleutério Maia², Maria Zuleide de Negreiros¹, José Francismar de Medeiros²

INTRODUÇÃO

O aumento da oferta de melão no mercado internacional tornou obrigatória a diferenciação do produto ofertado, fazendo com que o produtor se alinhasse aos requerimentos de mercados mais exigentes. Assim, todas as etapas de manejo pré-colheita interferem para que o padrão de qualidade seja alcançado no final do ciclo da cultura do meloeiro.

O conhecimento sobre o crescimento das espécies cultivadas permite planejar práticas culturais (adubação e irrigação), racionais de cultivo, contribuindo na expressão do potencial produtivo das espécies vegetais. Os princípios e práticas de análise de crescimento têm como objetivo descrever e interpretar a performance das espécies produzidas em ambiente natural ou controlado. Fundamenta-se na medida seqüencial do acúmulo de matéria orgânica pela planta, determinada normalmente pela mensuração da massa da planta e, ou de suas partes secas (frutos, caule, folhas e outros órgãos) (HUNT, 1990).

Portanto, a análise de crescimento expressa as condições morfofisiológicas da planta e avalia sua produção líquida, derivada do processo fotossintético, sendo o resultado do desempenho do sistema assimilatório durante certo período de tempo (BENINCASA, 1998).

O presente trabalho objetivou avaliar o acúmulo de massa seca da parte aérea de melão Cantaloupe 'Torreon' cultivado sob condições de diferentes coberturas de solo e lâminas de irrigação.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido durante o período de agosto a novembro de 2003, na Fazenda Santa Júlia, município de Mossoró/RN. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados completos, em esquema fatorial 5 x 3, com quatro repetições. Os tratamentos resultaram da combinação de cinco tipos de coberturas de solo (filmes de polietileno preto, prateado, marrom e amarelo, e solo descoberto) com três lâminas de irrigação: 100% (L1= 282,63 mm), 85% (L2 = 239,69 mm) e 70% (L3 = 197,30 mm) da lâmina padrão (ETc). Cada parcela continha três fileiras de 2,5 m de comprimento e 2,0 m de espaçamento entre linhas,

¹ Departamento de Ciências Vegetais, Escola Superior de Agricultura de Mossoró (ESAM), Mossoró/RN

² Departamento de Ciências Ambientais, Escola Superior de Agricultura de Mossoró (ESAM), Mossoró/RN

totalizando 15,0 m². Foram deixadas duas plantas por gotejador, espaçado de 0,50 m perfazendo 30 plantas nas parcelas. As mudas de melão 'Torreon' foram produzidas em bandejas de poliestireno com 128 células, utilizando o substrato comercial Golden Mix à base de fibra de coco. As mudas foram transplantadas dez dias após a semeadura. As adubações foram feitas via fertirrigação, de acordo com as recomendações da análise de solo e obedecendo aos estádios de desenvolvimento da cultura.

Antes de se proceder à coleta das plantas para análise de crescimento foi realizado um mapeamento das plantas em cada parcela experimental, de modo que foram identificados plantas com o mesmo estágio de desenvolvimento. A partir dos 19 dias após a semeadura (nove dias após o transplante das mudas) foi amostrada, a cada sete dias, uma planta competitiva em uma das três fileiras de cada parcela, estendendo-se até os 68 dias após a semeadura. As plantas foram cortadas rente ao solo e seus órgãos separados. Todas as partes da planta foram colocadas em sacos de papel e secos em estufa de circulação forçada de ar, à temperatura de 70°C±1°C, até atingirem massa constante. Após a secagem, o material foi pesado, determinando-se a massa da matéria seca total. A massa seca da parte aérea (MSPA) foi a soma da massa seca das folhas, ramos, flores e frutos. Para os valores de MSPA foram feitos ajustes de equações de regressão, sendo selecionado o modelo logístico:

$$MSPA = \frac{a}{1 + \exp(b - c * DAS)}$$
, em que DAS é dias após a semeadura e a, b e c parâmetros do modelo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O acúmulo de massa seca da parte aérea do meloeiro cultivado sob condições de solo descoberto e coberto com filmes de polietileno preto (PR), prateado (PT), marrom (MR) e amarelo (AM), e lâminas de irrigação foi lento nos primeiros 33 dias após a semeadura (DAS), intensificando-se com o florescimento e a frutificação (33 a 68 DAS). A MSPA acumulada para os diferentes tratamentos foi mais acentuada, em média, a partir dos 40 dias e aos 68 DAS, sendo maior para o plástico amarelo, seguido pelo marrom, o prateado e o preto (Figura 1). Esse acúmulo representou um aumento de 31,39%, 13,54%, 7,66 % e 2,68 % das coberturas AM, MR, PT e PR, respectivamente, em relação ao solo descoberto (SD). Esses resultados concordam, em parte, com os obtidos por Porto *et al.* (2003) ao verificarem que os filmes de polietileno marrom, amarelo e prateado resultaram, ao final do ciclo do melão 'Torreon' (63 dias após a semeadura), num acréscimo de 35,7%, 24,9% e 13,5%,

respectivamente, de massa seca da parte aérea em relação ao solo descoberto. O maior crescimento do meloeiro cultivado sob cobertura plástica em relação ao solo descoberto deve-se, possivelmente, aos teores mais elevados de água no solo, permitindo também uma maior disponibilidade de nutrientes às plantas.

CONCLUSÕES

- O acúmulo de massa seca da parte aérea foi lento nos primeiros 33 dias após a semeadura, intensificando-se com o florescimento e frutificação (33 a 68 dias após a semeadura);
- As plantas de melão sob condições de filmes de polietileno apresentaram no final do ciclo maior acúmulo de massa seca em relação ao solo descoberto.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao PIBIC/ESAM/CNPq pela concessão da bolsa e a Fazenda Santa Júlia, Mossoró-RN pelo apoio durante a realização do experimento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

HUNT, R. **Basic growth analysis**. London: Unwin Hyman, 1990. 112 p.
BENINCASA, M.M.P. **Análise de crescimento de plantas**. SP: FCAV-UNESP, 1998. 41 p.
PÔRTO, D.R.Q.; GONDIM, A.R.O.; MEDEIROS, J.F.; NEGREIROS, M.Z.; BEZERRA NETO, F.; LEITÃO, M.M.V.B.R.; ANDRADE, P.C.S.G.; ALMEIDA NETO, J. Crescimento de melão Cantaloupe 'Torreón' em diferentes coberturas de solo e lâminas de irrigação nas condições de Mossoró-RN. *Horticultura Brasileira*, v.21, n.2, julho 2003.

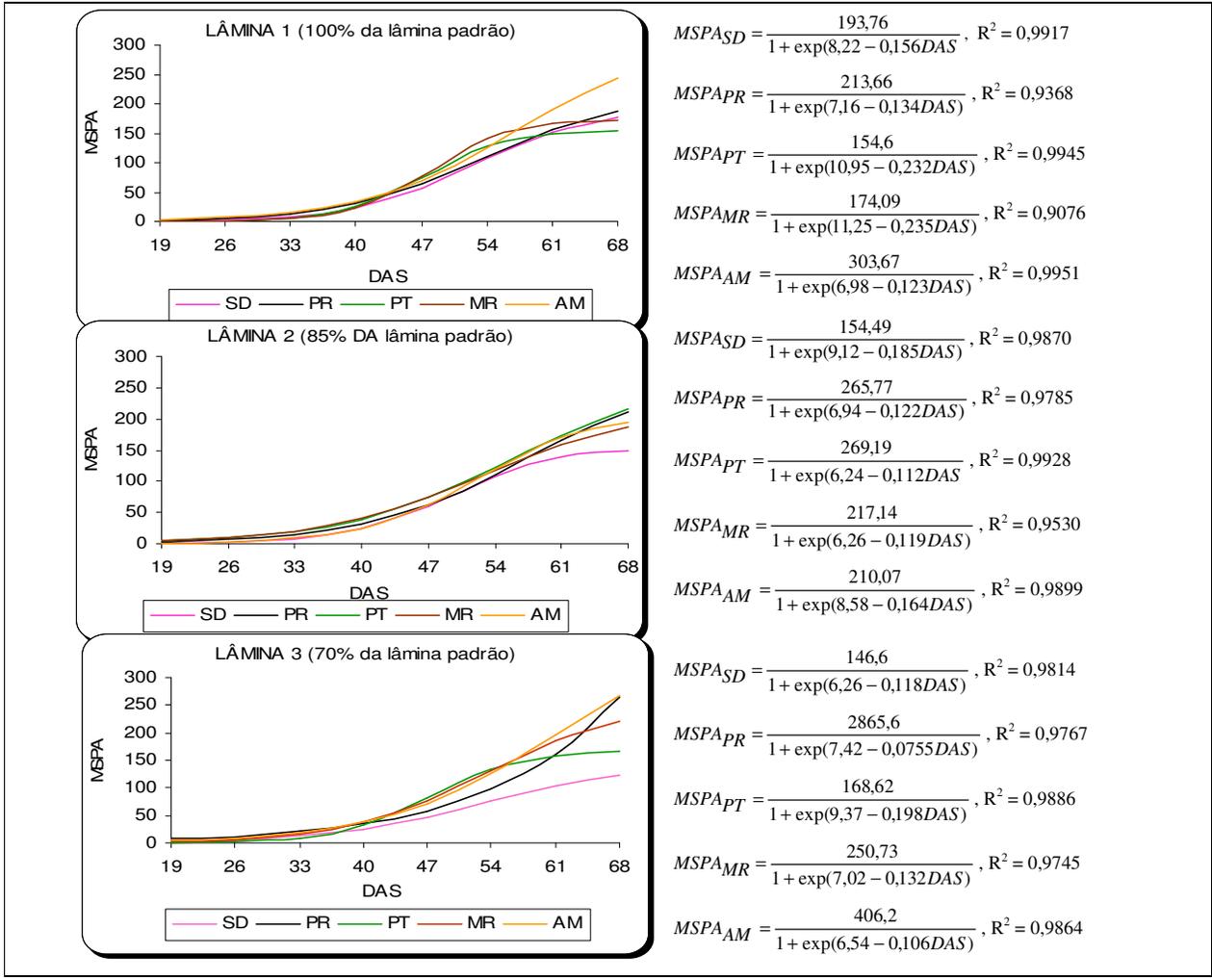


Figura 1. Matéria seca da parte aérea (MSPA) em função dos dias após a semeadura (DAS) do melão 'Torreón' cultivado sob condições de diferentes coberturas de solo e lâminas de irrigação. Mossoró-RN, ESAM, 2003

EXTRATOS AQUOSOS DE SEMENTES E FOLHAS DE NIM NO CONTROLE DA MOSCA BRANCA DO MELOEIRO

Francisco Jozivan do Nascimento¹, Adalberto Hipólito de Sousa¹, Welber Eustáquio de Vasconcelos¹, Renato Silva de Castro¹, Patrício Borges Maracajá¹.

INTRODUÇÃO

Problemas fitossanitários, como a presença de novas pragas, têm sido registrados pelos produtores na cultura do melão, especialmente a mosca branca (*Bemisia tabaci*). Em virtude do rápido desenvolvimento de resistência dessa praga a inseticidas (BETHKE *et al.*, 1991 e PRABHAKER *et al.*, 1992) e dos problemas resultantes do uso de tais produtos para o ambiente, métodos alternativos de controle têm sido pesquisados e, entre eles, inclui-se o controle biológico com o uso de extratos vegetais (MORENO, 2002).

O nim (*Azadirachta indica* L) inseticida e fungicida ecológico protege as plantações das pragas e preserva o meio ambiente. Estudos demonstram a repelência de insetos pelo nim, sendo este mais eficaz como repelente do que muitos outros produtos químicos sintéticos. Seu uso como inseticida se tornou bem conhecido nos últimos 30 anos, quando seu principal composto, a azadiractina, foi isolado.

Tendo-se em vista a problemática que envolve o uso de inseticidas convencionais, no que diz respeito aos seus riscos à saúde do homem e ao meio ambiente, este trabalho teve como objetivo avaliar a eficiência de extratos aquosos de folhas e sementes frescas e secas de nim sobre *B. tabaci* na cultura do meloeiro sob condições de campo.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado no dia 03 de novembro de 2003 na empresa W. G. Fruticultura LTDA, localizada no município de Baraúna-RN.

Utilizou-se o delineamento de blocos casualizados, com 7 tratamentos e 4 repetições. Cada parcela constou de uma linha de 7,0 m, com espaçamento entre plantas de 0,4 m, dentro da linha, e 2,0 m entre as linhas, perfazendo uma área de 14,0 m². Os Tratamentos utilizados foram: 1) Testemunha, sem controle; 2) Thiamethoxam (Actara 250 WG), 0,2 g/L de calda; 3) Extrato aquoso de folhas frescas de nim a 5%, 50g de folhas frescas/0,95L de água; 4) Extrato aquoso de folhas secas de nim a 5%, 50g de folhas secas/0,95L de água; 5) Extrato aquoso de sementes frescas de nim a 5%, 50g de sementes frescas/0,95L de água; 6) Extrato aquoso de sementes secas de nim a 5%, 50g de sementes secas/0,95L de água; 7) Extrato aquoso de

¹ Departamento de Ciências Vegetais, Escola Superior de Agricultura de Mossoró (ESAM), Mossoró/RN

sementes secas de nim a 5% + Thiamethoxam (Actara 250 WG), 50g de sementes secas/0,95L de água + 0,2 g/L de extrato.

As pulverizações foram iniciadas no 26º dia após o plantio (DAP) e realizadas semanalmente, totalizando quatro aplicações. A avaliação do experimento foi realizada através de amostragem de adultos e de ninfas de *B. tabaci*. Na amostragem de ninfas folhas de melão foram coletadas aleatoriamente e o número de ninfas presentes em uma área de 2,0 cm² de lado no lobo direito ou esquerdo, próximo ao caule, foram contadas.

Na amostragem de adultos contou-se o número de insetos encontrados na terceira folha a partir da gema terminal em quatro plantas por parcela no 47º DAP, sete dias após a 3ª pulverização. Na outra amostragem, foram contadas ninfas. Foram retiradas dez amostras de cada parcela 07 dias após a última pulverização (54º DAP). As amostras foram imediatamente colocadas em sacos plásticos e acondicionadas em caixa de isopor com gelo até o momento da contagem. Para análise, os dados foram transformados pela equação $\sqrt{X + 0,5}$.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O extrato do pó de sementes secas misturado com thiamethoxam teve maior eficiência no controle de ninfas (41,03%), mostrando uma eficiência significativamente maior que quando usado separadamente, com uma eficiência de 26,46% para o extrato do pó de sementes secas e 19,71% para o Thiamethoxam (Tabela 1), não havendo efeito antagônico da mistura no controle de ninfas e adultos de mosca branca.

Tabela 1. Eficiência de extratos aquosos de nim sobre ninfas e adultos de *Bemisia tabaci* sob condições de campo

Tratamentos	Ninfas		Adultos	
	Ninfas/disco ¹	Eficiência (%)	Nº/folha ¹	Eficiência (%)
1-Testemunha	5,63 a	--	7,82 a	--
2- Thiamethoxam	4,52 b	19,71	4,31 c	44,88
3- Folha fresca	4,83 ab	14,20	6,88 ab	12,02
4- Folha seca	4,46 b	20,78	5,62 bc	28,13
5- Semente fresca	5,12 ab	9,05	5,54bc	29,15
6- Semente seca	4,14 bc	26,46	4,76 c	39,13
7- Semente seca + Thiamethoxam	3,32 c	41,03	4,37 c	44,11
CV%	9,30		11,66	

¹ Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si ao nível de 1% de probabilidade pelo teste de Tukey

O thiamethoxam apresentou eficiência de 44,88% sobre adultos de *B. tabaci*, no entanto, sobre ninfas sua eficiência foi bem menor, com 19,71%, diferindo estatisticamente de suas respectivas testemunhas (Tabela 1). Estes resultados concordam com os relatados por SILVA *et al.* (2000) e discordam com os relatados por (SILVA *et al.*, 2003) que, em pesquisa

conduzida para verificar a eficiência de alguns inseticidas sobre *B. argentifolli*, constataram que o thiamethoxam não mostrou boa eficiência no controle do adulto.

Os melhores resultados sobre o controle de adultos foram obtidos nos tratamentos com extrato de sementes secas e extrato de sementes secas + thiamethoxam, cujas eficiências foram de 39,13% e 44,11% (Tabela 1), respectivamente, diferindo significativamente dos demais tratamentos. Segundo SOUZA & VENDRAMIM (2000), tem-se registrado efeito de repelência provocado por extrato aquoso de semente de nim sobre *B. tabaci*. É possível, portanto, que este fato tenha se repetido no ensaio. No entanto, recomenda-se que sejam feitos estudos mais aprofundados para que seja constatado este efeito da Azadiractina sobre *B. tabaci*.

CONCLUSÕES

Pôde-se concluir que o extrato aquoso de sementes secas de nim foi o mais eficiente no controle de adultos e ninfas de *B. tabaci* apresentando uma ação sistêmica, o que protege uma planta tratada por mais tempo. Houve um efeito sinérgico com a mistura de sementes secas de nim e thiamethoxam para o controle de adultos e ninfas de mosca branca no campo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BETHKE, J. A.; PAINE, T. D.; NUSSLY, G.S. Comparative biology, morphometrics, and development of the *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae) on cotton and poinsettia. **Annals of the Entomological Society of America**, Columbus, v.84, n.4, p.407-411, 1991.
- MORENO, L. L. V. Avances del control biológico de *Bemisia tabaci* en la región neotropical. **Manejo Integrado de Plagas y Agroecología** (Costa Rica) No. 66 p.82-95, 2002.
- PRABHAKER, N.; TOSCANO, N. C.; PERRING, T. M.; NUESLSLEY, G.; KIDO, K.; YOUNGMAN R. R. **Resistance monitoring of the sweetpotato whitefly (Homoptera: Aleyrodidae) in the Imperial Valley of California**. Journal of Economic Entomology, Lanham, MD, v.85, p.1068, 1992.
- SILVA, L.D., OLIVEIRA, M.H.M., BLEICHER, E. Eficiência de inseticidas sistêmicos aplicados via esguicho sobre a mosca-branca em melão. In: ENCONTRO DE INICIAÇÃO À PESQUISA, 19., 2000, Fortaleza. *Resumos...*Fortaleza: UFC, 2000, resumo 1221.
- SILVA, L. D.; BLEICHER, E.; ARAÚJO, A. C. Eficiência de Azadiractina no controle de mosca-branca em meloeiro sob condições de casa de vegetação e de campo. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 21, n.2, 2003.
- SOUZA, A. P. & VENDRAMIM, J. D. Efeito de extratos aquosos de meliáceas sobre *Bemisia tabaci* biótipo B em tomateiro. **Bragantia**, Campinas, n. 59, v. 2, p.173-197, 2000.

EFEITO DA INTERAÇÃO TEMPO E SUBSTRATO NA SOBREVIVÊNCIA DE *Macrophomina phaseolina* SUBMETIDO AO TRATAMENTO TÉRMICO ATRAVÉS DE COLETORES SOLARES

Francisco Sueudo Eufrásio Bezerra¹; Selma Rogéria Carvalho Nascimento¹

INTRODUÇÃO

O fungo *Macrophomina phaseolina* (Tassi) Goidanich é um patógeno veiculado pelo solo capaz de infectar centenas de espécies de plantas, causando podridões de raízes e de caule (SINCLAIR & BACKMAN, 1989).

A desinfecção de substratos para a produção de mudas é um problema comum para diferentes agricultores, assim como para diversos laboratórios que trabalham com plantas envasadas (GHINI & BETTIOL, 1995).

Uma técnica alternativa de desinfecção de substrato para a produção de mudas é a utilização da energia solar através de um equipamento denominado coletor solar (GHINI & BETTIOL, 1991).

O objetivo deste trabalho está sendo a determinação do efeito da interação tempo e substrato na sobrevivência de *M. phaseolina* submetida ao tratamento térmico através de coletores solares.

MATERIAL E MÉTODOS

Caracterização da área experimental

Foram utilizados quatro coletores sendo dois instalados próximos ao Departamento de Fitossanidade e dois na horta do Departamento de Fitotecnia na Escola Superior de Agricultura de Mossoró (ESAM), no município de Mossoró-RN: 5° 11'S, 37° 20'W; altitude 8 m.

O município de Mossoró-RN encontra-se em região semi-árida, cujo clima é do tipo BShw' conforme a classificação de Köppen.

Delineamento experimental e tratamentos

Os experimentos foram conduzidos em quatro coletores solares, e em 20 tubos, onde foram colocados quatro tipos de substratos: areia grossa, solo arenoso, composto vegetal tipo húmus “Germina plant” e esterco de curral curtido. Cada um dos substratos foi colocado em um tubo escolhido ao acaso entre os coletores.

¹ Departamento de Ciências Vegetais, Escola Superior de Agricultura de Mossoró (ESAM), Mossoró/RN

O delineamento experimental foi inteiramente casualizados em esquema fatorial 4 substratos x 5 tempos de tratamento, com cinco repetições.

Para a análise estatística da porcentagem da recuperação do fungo em meio seletivo (RB) para *M. phaseolina* (Coud,1991) será utilizada análise de regressão.

Isolamento do fungo e teste de patogenicidade

O isolado de *M. phaseolina* foi obtido de plantas doentes de feijão caupi (*Vigna unguiculata* L), cultivado na área experimental do Departamento de Fitotecnia.

Fragmentos de tecido vegetal infectado foram desinfestado superficialmente com álcool etílico 70 durante 30 segundos e a seguir em hipoclorito de sódio a 2% de cloro ativo durante 60 segundos. Para eliminação do resíduo de hipoclorito de sódio, os fragmentos foram lavados em água destilada esterilizada, enxugados em papel de filtro esterilizado e transferidos para placas de Pétri contendo meio de cultura BDA (batata, dextrose e ágar) (TUIITE,1969) acrescido de 0,02 g de tetraciclina por litro de meio. As placas foram mantidas em incubadora tipo B.O.D. a $27\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$, durante 4 a 6 dias para proporcionar o crescimento do fungo.

O isolado obtido teve sua patogenicidade avaliada através da inoculação com palito-de-dente inserido no colo de plântulas de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) com 12 dias após o plantio de sementes pré-germinadas em papel toalha umedecido. (NASCIMENTO et al., 1999).

Obtenção do Inóculo

O fungo foi cultivado em meio de cultura BDA e mantido por 4 dias a $27\text{ }^{\circ}\text{C}$ no escuro, quando então, em câmara asséptica foram retirados discos de 5 mm de diâmetro das bordas das colônias e transferido cinco discos para cada erlenmayer contendo substrato areno-argiloso (LEFÈVRE & SOUZA, 1993) autoclavado três vezes, em intervalos de 24 horas durante uma hora a $120\text{ }^{\circ}\text{C}$. O substrato areno-argiloso consiste de 3 partes de esterco de curral curtido, uma parte de areia lavada e 2% de aveia (V/P), onde são adicionados 20 mL de água destilada para cada 100 mL de substrato. Os erlenmayers foram mantidos em estufa tipo BOD a $32\text{ }^{\circ}\text{C}$ no escuro, por 25 dias, e foram agitados periodicamente com o objetivo de homogeneizar a infestação. Foi mantido um erlenmayer com o substrato sem o fungo, nas mesmas condições dos demais com o fungo, servindo como referencial de possíveis contaminações.

Colocação do patógeno nos substratos para tratamento térmico no coletor solar

Foram utilizadas bolsas de tecido sintético (náilon) contendo cada uma 15 g do substrato areno-argiloso infestado com o fungo, as quais foram amarradas com fio de náilon e devidamente etiquetadas que ficaram para fora do tubo do coletor solar para facilitar a identificação e retirada.

As bolsas foram colocadas intercaladamente com os substratos dentro dos tubos dos coletores solares, equidistantes e no centro, de forma que a primeira bolsa a ser retirada do coletor, para a avaliação foi à última colocada. foram colocadas 5 bolsas por tudo, sendo que cada substrato foi colocado em cinco tubos dos coletores, representando cada tubo, uma repetição.

Foram utilizados quatro substratos: areia grossa, solo arenoso, composto vegetal tipo “Germina plant” e esterco de curral curtido. Estes substratos foram umedecidos com água de torneira até suas capacidades de campo.

Avaliações

A sobrevivência do inóculo foi avaliada com 6,24,48,72 e 96 horas de permanência nos coletores solares.

Foram retiradas ao final de cada tempo, uma bolsa de cada repetição (tubo) por substrato.

As bolsas foram desinfestadas superficialmente com álcool 70% por 5 segundos, hipoclorito de sódio, na proporção de 3:1, água esterilizada e produto comercial a 5% de cloro ativo, por 20 segundos, lavagem com água esterilizada e secagem em papel de filtro.

O plaqueamento foi realizado transferindo-se, com auxílio de uma pinça, dez porções do substrato contido nas bolsas para placas contendo meio de cultura RB modificado (Coud,1991) seletivo para *M phaseolina* e elaborado na proporção de 39 g de BDA, 224 mg a.i. de metalaxyl (Ridomil 2E-G), 100 mg de rifampicin,1000 mL de água destilada (Ambrósio, 2003). Foram feitos 5 plaqueamentos por bolsa. As placas foram mantidas por três dias em estufa tipo BOD no escuro a 32 °C. Foram contados os sobreviventes que se manifestaram através do crescimento do micélio em torno da porção plaqueada.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O teste de patogenicidade foi positivo, havendo morte de todas as plantas de feijoeiro inoculadas através da metodologia de inserção de palito-de-dente na região do colo das plantas.

Através da análise de regressão foi possível observar que o solo e a areia foram os substratos em que ocorreram maior inibição da porcentagem do crescimento fúngico em todos os tempos avaliados. Os substratos, esterco e Germina Plant foram aqueles nos quais ocorreram uma menor porcentagem de inibição do crescimento micelial do fungo em todos os tempos avaliados (Figura 1). Após 72 horas houve decréscimo do crescimento micelial em todos os substratos avaliados.

$$\begin{aligned} \text{Areia } Y &= 28,40 - 5,52 \times 10^{-41} \quad r^2 = 99,94 \\ \text{Solo arenoso } Y &= 78,72 - 6,13 \cdot X^{0,5} - 121,13 / X^{0,5} \quad r^2 = 78,62 \\ \text{Esterco } Y &= 125,08 - 0,0006 X^{2,5} - 280,52 / X^{0,5} \quad r^2 = 91,20 \\ \text{Germina plant } Y &= 101,22 - 5,97 \times 10^{-5} \cdot X^3 - 115,85 / \ln x \end{aligned}$$

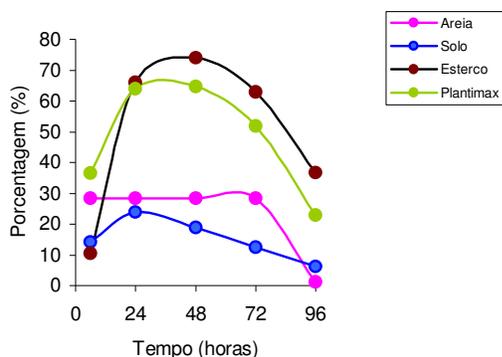


Figura 1. Porcentagem de viabilidade do isolado Fe 174 de *Macrophomina phaseolina* nos tempos 6, 24, 48, 72 e 96 horas submetido ao tratamento térmico no coletor solar

CONCLUSÃO

Conforme os resultados obtidos, constatou-se que os substratos areia e solo arenoso proporcionaram maior inibição do crescimento fúngico após tratamento térmico no coletor solar, enquanto que os substratos Germina Plant e esterco proporcionaram uma menor inibição do mesmo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMBRÓSIO, M. M. Q. **Sobrevivência de *Macrophomina phaseolina* em solos incorporados com brócolos seguido de solarização.** 2003, 47 f. Dissertação de Mestrado – Faculdade de Ciências Agronômicas da UNESP, Botucatu-SP.
- GHINI, R. & BETTIOL, W. Coletor solar para desinfecção de substratos. **Summa Phytopathologica**, Jaguariuna, v. 17, n. 3/4, p. 281-286, 1991.
- GHINI, R. & BETTIOL, W. Controle físico. In: BERGAMIN FILHO et al. (Eds.) et al. **Manual de Fitopatologia: Princípios e Conceitos.** 3 ed. São Paulo: Agronômica ceres, 1995, v. 1, p.919.

- LEFÈVRE, A. F.; SOUZA, N.L. Determinação da temperatura letal para *Rhizoctonia solani* e *Sclerotium rolfsii* e efeito da solarização sobre a temperatura do solo. **Summa Phytopathologica**, Jaguariuna, v.19, n. 2, p. 107-112, 1993.
- NASCIMENTO, S.R.C.N.; KUROZAWA, C.; MARINGONI, A.C. Efeito de métodos de inoculação, tipos de substratos e concentração de inóculo na severidade dos sintomas de podridão radicular de Fusarium em feijoeiro. **Summa Phytopathologica**, Jaguariuna, v. 25, n. 3, p. 209-214, 1999.
- SINCLAIR, J.B.; BACKMAN, P.A. (Eds) **Compendium of soybean disease**. 3 ed. American Phytopathological Society. 1989, 116p.
- TUITE, J. **Plant pathological methods - fungi and bacteria**. Minneapolis: Burgess, 1969. 239p.
- CLOUD, G. L. Comparison of Three Media for Enumeration of Sclerotia of *Macrophomina phaseolina*. **Plant Disease**, St. Paul, v. 75, n. 8, p. 771-772, 1991.

COMPORTAMENTO DE KASUGAMICINA NO CONTROLE DA BACTÉRIA *Acidovorax avenae* subsp. *citrulli*, AGENTE CAUSAL DA MANCHA-AQUOSA NO MELOEIRO

Frank Magno da Costa¹, Rui Sales Júnior¹, Ítala Jane Bezerra do Nascimento¹, Haílson Alves Ferreira¹, Dagmar Alves de Oliveira¹

INTRODUÇÃO

A cultura do melão (*Cucumis melo* L.) é, atualmente, uma das espécies olerícolas de maior expressão econômica e social para a Região Nordeste do Brasil, além de ser uma das cucurbitáceas mais cultivadas no mundo.

Por possuir uma boa aceitação comercial, o seu cultivo rapidamente conquistou o mercado, tanto nacional como internacional. Estima-se que em 2003, a área mundial dedicada a este cultivo oscilou ao redor dos 1,265 milhões de hectares com uma produção superior aos 27,0 milhões de toneladas (FAO, 2003). O Brasil apresentou no ano de 2003 uma área de 12,5 mil hectares, obtendo uma produção de 155.000 toneladas.

Não obstante, esta olerícola tem sido freqüentemente atacada por distintas enfermidades que, quando não controladas, se traduzem em risco à própria manutenção da cultura como espécie, bem como em prejuízos aos produtores. Há inúmeros registros de que as mesmas são de origem fúngica, bacteriana ou virótica. Dentre as doenças bacterianas mais severas destaca-se a “mancha aquosa” provocada pela bactéria *Acidovorax avenae* subsp. *citrulli*, por causar uma total depreciação do fruto.

Estima-se que na safra 2001-2002 as perdas inerentes ao 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.

Este trabalho tem como objetivo avaliar o comportamento de kasugamicina como medida de controle, mediante aplicações foliares a diferentes doses, em campos de melão com infecção natural da bactéria *Acidovorax avenae* subsp. *citrulli*.

MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi realizado em um campo de produção de meloeiro da Empresa NOLEM Comercial Importadora Exportadora LTDA. localizado na divisa do Rio Grande do Norte com o Ceará, fazenda Flamengo, município de Mossoró/RN, com plântulas produzidas em mudas

¹ Departamento de Ciências Vegetais, Escola Superior de Agricultura de Mossoró (ESAM), Mossoró/RN

e transplantadas aos 12 dias da semeadura, que se realizou aos 27 dias do mês de abril. A primeira aplicação dos tratamentos se deu no dia 06 de maio de 2004, estando as plantas neste momento a nove dias do transplântio. O que perfaz 21 dias da semeadura em bandeja. O cultivar de melão utilizado foi o híbrido Hy Brix da empresa SunSeeds, com espaçamento de 2,2 x 0,5 m, com 1:1 plantas por gotejador. A adubação utilizada no campo de produção foi realizada de acordo com o padrão utilizado na região, não sendo realizada nenhuma calagem na área comercial. Os tratos culturais realizados na área de plantio foram apenas capinas manuais com periodicidade de acordo com a necessidade.

O ensaio foi constituído por uma parcela (talhão de plantio) de oito linhas de 100 m lineares, cada. Perfazendo assim uma área de 1.400 m². Cada parcela estava compreendida de 4 linhas de 8 m lineares considerando a área útil as duas linhas centrais, totalizando assim 64 m lineares de área útil do ensaio por tratamento. A densidade utilizada no ensaio foi de 9.000 plantas por hectare. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com seis tratamentos e quatro repetições, conforme se apresenta na Tabela 1.

Tabela 1. Demonstrativo dos tratamentos (ingrediente ativo) e dosagem formulada e de ingrediente ativo

Tratamentos	Ingrediente Ativo	Dose aplicada (g ou ml/100L)	Dose de i.a. (g. i.a.)
1	Kasugamicina 20g/L	300 ml	6
2	Kasugamicina 20g/L	400 ml	8
3	Kasugamicina 20g/L	500 ml	10
4	Kasugamicina 20g/L + Hidróxido de cobre 691g/Kg	300 ml + 200 g	6 +138,2
5	Hidróxido de cobre 691g/Kg	200 g	138,2
6	Testemunha	*	*

Foram realizadas cinco aplicações com um pulverizador costal modelo JACTO com bico cônico DJ2, feitas com um jato dirigido diretamente às folhas e frutos. O volume de calda utilizado para as aplicações foi de 400 L/ha, com intervalo semanal entre elas. A primeira delas coincidiu com 2-3 dias antes do início da emissão de flores masculinas. A segunda delas deu-se no momento da emissão das flores femininas. No momento da terceira aplicação, a planta apresentava-se no início do pegamento dos frutos. Enquanto as demais, as mesmas foram realizadas durante o desenvolvimento e crescimento dos frutos. Um total de 400 L de calda foi utilizado em cada uma das aplicações do ensaio.

A análise dos dados foi efetuada mediante a utilização da Fórmula de ABBOTT (1925) na qual foi calculada a eficiência de controle em relação à testemunha absoluta, sendo esta apresentada em porcentagem.

Um total de duas avaliações foi efetuado ao ensaio. A 1ª delas foi realizada no dia 07 de maio de 2004, aos 22 Dias Após Plantio (DAP), 24 horas após a primeira aplicação. Nesse momento foi verificado se houve fitotoxidez dos produtos utilizados em relação à planta de meloeiro. Esta avaliação foi realizada durante todo o ensaio, após 24 h da aplicação dos tratamentos. A última avaliação foi realizada ao final do ensaio, no dia da colheita, onde foram contabilizados o percentual de frutos com incidência de *Acidovorax avenae* subsp. *citrulli* em relação aos frutos produzidos na repetição.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos dados mediante a fórmula de ABBOTT indicou que todos os tratamentos, com exceção do tratamento 5 (Hidróxido de cobre 691g/Kg – 200g/100L) diferiram da testemunha com relação a eficiência no controle de *A. avenae* subsp. *citrulli*. Os tratamentos 3 (Kasugamicina 20g/L - 500 ml/100L) e 4 (Kasugamicina 20g/L + Hidróxido de cobre 691g/Kg – 300 ml + 200 g/100L) foram aqueles que apresentaram os maiores valores de eficiência em relação a testemunha, 40,16 e 33,39%, respectivamente. Os tratamentos 1 e 2 (Kasugamicina 20g/L nas doses 300 e 400 ml/100L), apresentaram um valor de eficiência de 20,35 e 20,55%. O tratamento 5 (Hidróxido de cobre 691g/Kg – 200g/100L) apresentou o menor valor de eficiência de controle 7,97% (tabela 2). De acordo com o valor do desvio padrão (8,02) somente o tratamento 5 não diferiu da testemunha.

Esses dados foram obtidos do percentual médio de frutos com bacteriose conforme expresso na tabela 2. Nela observa-se que o tratamento 6 (testemunha absoluta) apresentou o valor de 7,92 % dos frutos afetados por *A. avenae* subsp. *citrulli*. Valor este bastante semelhante ao encontrado no tratamento 5 (Hidróxido de cobre 691g/Kg). O tratamento 3 (Kasugamicina 20g/L 500 ml/100 L) apresentou o menor valor de incidência quando comparado aos demais tratamentos, 4,74 % (tabela 2).

Em trabalho semelhante Silva et al. (2002) encontraram o produto Kasugamicina na dose de 350 ml/100L como eficiente no controle desta bacteriose. O que vem a corroborar os dados encontrados neste ensaio.

Durante o desenvolvimento deste ensaio verificou-se que a parte aérea das plantas nas parcelas com os tratamentos apresentavam um maior controle da bacteriose em relação à testemunha absoluta. Não obstante, esse dado não foi mensurado, haja vista a sua não correlação com os danos provocados aos frutos por esta bacteriose. Sendo assim, a avaliação se deu apenas nos frutos, conforme analisado. Esses dados são corroborados por (Marinho et al., 2002; Silva et al., 2002).

Tabela 2. Eficiência dos tratamentos comparados com a testemunha mediante a utilização da fórmula de ABBOTT

Tratamento	Eficiência dos Tratamentos (%)	% de frutos com Bacteriose
1	29,35	5,60
2	20,55	6,29
3	40,16	4,74
4	33,39	5,28
5	7,97	7,29
6	0,00	7,92
Desvio Padrão	8,02	

CONCLUSÕES

De acordo com os dados obtidos neste trabalho pode-se recomendar a utilização de Kasugamicina nas doses de 300 a 500 mL do produto comercial para 100 L de água no controle da mancha aquosa do meloeiro. Não foi observado efeito fitotóxico nas plantas em nenhum dos tratamentos estudados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASSIS, S.M.P.; MARIANO, L.R.M.; SILVA-HANLIN, D.M.W.; DUARTE, V. Mancha-aquosa do melão causada por *Acidovorax avenae* subsp. *citrulli*, no estado do Rio Grande do Norte. **Fitopatol. Bras.** 24:2, 1999 (Resumo).
- ISAKEIT, T.; BLACK, M. C.; JONES, J. B. Natural infection of citronmelon with *Acidovorax avenae* subsp. *citrulli*. **Plant. Dis.** 82:351, 1998 (Resumo)
- LOPES, C.A.; QUEZADO-SOARES, A.M. **Doenças bacterianas das hortaliças: diagnose e controle**. Brasília: EMBRAPA-CNPQ, 1997. 70p.
- MARINHO R.E.M., BEZERRA, A.C.; SALES JÚNIOR, R.; SILVA, G. F.; KOBAYASHI, E.K. Eficácia de kasugamicina no controle da mancha aquosa do melão: cv. Frevo. **XXXV Congresso Brasileiro de Fitopatologia 27** (S219). Recife PE, 04-09 de agosto de 2002.
- BRIEN, R. G.; MARTIN, A. L. Bacterial blotch of melons caused by strains of *Acidovorax avenae* subsp. *citrulli*. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, v.39, p.479-485.
- SANTOS, A.A.; VIANA, F.M. **Mancha-aquosa do melão**. Ceará: EMBRAPA, 2000. 2p.
- SILVA, G. F, SALES JÚNIOR, R.; COSTA SILVA, W.S.W.; MARINHO R.E.M.; MAGNO DA COSTA, F.; KOBAYASHI, E.K. Eficiência de kasugamicina no controle da mancha aquosa do melão: tipo amarelo AF-646. **XXXV Congresso Brasileiro de Fitopatologia 27** (S219). Recife PE, 04-09 de agosto de 2002.

AVALIAÇÃO DE INSETICIDAS NO CONTROLE DA MOSCA BRANCA NO MELOEIRO, INSETO VETOR DO VÍRUS DO “AMARELÃO”

Ítala Jane Bezerra do Nascimento¹, Rui Sales Júnior², Frank Magno da Costa¹, Haílson Alves Ferreira¹, Dagmar Alves de Oliveira¹

INTRODUÇÃO

O cultivo do melão (*Cucumis melo* L.) é a principal atividade agrícola da região semi-árida dos Estados do Rio Grande do Norte e do Ceará. Segundo dados do Secex/DTIC a exportação de melões, no ano de 2003, gerou uma receita FOB “free on board” de aproximadamente 58,5 milhões de dólares, referente a um volume de 150 mil toneladas de frutos exportados.

Não obstante, a prática do monocultivo entre os produtores ocasionou um aumento exacerbado de problemas de ordem fitossanitária. Entre eles destaca-se a mosca branca *Bemisia tabaci* (Hemiptera: Aleyrodidae). Nos estádios de ninfas e adultos estas, estabelecem colônias na parte inferior das folhas e alimentam-se sugando a seiva da planta. Quando severamente atacadas, as plantas geralmente têm o processo de fotossíntese afetado; refletindo em uma redução de peso, tamanho e teor de açúcares dos frutos; reduzindo assim a produtividade. Não obstante, o dano mais sério é o chamado dano indireto, onde o inseto é vetor de diferentes viroses (CARNEIRO *et al.*, 1998), sendo considerada, atualmente, como o maior vetor de patógenos virais do mundo (VILLAS BÔAS *et al.*, 2002).

Além disso, atualmente, este inseto é o principal vetor da fitovirose denominada “amarelão do meloeiro” (SILVA *et al.*, 2002), de etiologia ainda não definida (LIMA *et al.*, 2002; NAGATA *et al.*, 2003). Esta fitovirose é responsável pela redução no teor de sólidos solúveis nos frutos de meloeiro, reduzindo assim a sua qualidade, e com isso, refletindo na sua comercialização (SILVA *et al.*, 2002).

Entre os principais métodos de controle recomendados para esta praga, o controle químico tem sido o mais utilizado pelos produtores. Vários trabalhos, com os inseticidas do grupo dos neonicotinóides têm demonstrado resultados satisfatórios, no seu controle, em diversas culturas: algodão (HOROWITZ *et al.*, 1998), repolho (BRANCO & PONTES, 2001) e tomate (MARTINS & NISHIMURA, 2002; VILLAS BÔAS *et al.*, 2002). Ainda que, trabalhos relacionados ao controle químico da mosca branca na cultura do meloeiro são muito incipientes. Havendo a necessidade de um aprofundamento maior neste problema, já que esta olerícola é responsável pela geração de mais de 60 mil empregos diretos e indiretos nos estados do RN e CE.

¹ Departamento de Ciências Vegetais, Escola Superior de Agricultura de Mossoró (ESAM), Mossoró/RN

Este trabalho tem como objetivo avaliar a eficiência de diferentes inseticidas no controle da mosca branca do meloeiro.

MATERIAL E MÉTODO

O ensaio foi realizado em um campo de meloeiro cv. Gold Mine da empresa Sakata localizado na divisa dos Estados do Rio grande do Norte e Ceará. As plantas, produzidas em bandejas, foram transplantadas aos 12 dias da sementeira, dando assim início as pulverizações com os tratamentos inseticidas. As mesmas apresentaram um marco de plantio de 2,2 x 0,4m, com uma planta por gotejador e densidade de 13.000 plantas por hectare. A adubação utilizada no campo experimental foi realizada de acordo com o padrão utilizado na região, não sendo realizada nenhum tipo de correção ao solo. Os tratos culturais realizados foram apenas capinas manuais de acordo com a necessidade (crescimento das ervas daninhas).

O ensaio constou de oito tratamentos com 4 repetições, obedecendo o delineamento estatístico em blocos casualizados. Os tratamentos utilizados foram: 1. testemunha absoluta; 2, 3, 4, 5, 6 (Thiamethoxan + L-cihalothrin) (produto pertencente ao grupo dos neonicotinóides + piretróide) nas doses de 50, 100, 150, 200 e 250 ml/ha, respectivamente; 7. Deltametrina (piretróide) 300ml/ha e 8. Cloridrato de cartape (inseticida de contato) 1.500g/ha. Cada repetição constou de 12 m lineares de plantas, totalizando 48 m lineares por tratamento.

As aplicações foram realizadas mediante pulverizações com um aparelho costal modelo Jacto, sendo estas direcionadas a área foliar das plantas. Um total de seis aplicações foi realizado ao ensaio em intervalo semanal a partir do transplantio. A sexta e última pulverização foi efetuada aos 40 dias do transplantio. Todas as pulverizações obedeceram as condições ótimas de UR e velocidade do vento, sendo todas as aplicações calculadas para um volume de calda de 600 L/ha.

As avaliações realizadas na parcela experimental, em total de três, visaram contabilizar o número de ninfas de mosca branca presentes em uma área foliar de 7,5 cm². As mesmas foram realizadas mediante a coleta de folhas, 10 por repetição, momentos antes das pulverizações. Foi selecionada a folha mais próxima a base da planta, já que esta esteve mais tempo no campo, conseqüentemente apresentou uma maior exposição ao inseto praga. As mesmas foram realizadas aos 27, 35 e 42 dias após a sementeira. Ao final do ensaio também foi verificada a incidência do vírus do “amarelão” do meloeiro.

A análise dos dados foi realizada mediante o teste de SCOTT-KNOTT (1974) a 5% de probabilidade, sendo todos os dados de contagem de ninfas de mosca branca transformados pela equação: raiz quadrada de $Y + 0.5 - \text{SQRT} (Y + 0.5)$.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados obtidos na primeira avaliação separam os tratamentos em dois grupos: os tratamentos 4 (Thiamethoxam + L-cyhalothrin (TL) (150 ml/ha)); 1 (testemunha absoluta) e 2 (TL (50 ml/ha)) não diferiram entre si, porém o fazem dos demais tratamentos do segundo grupo. Sendo aqueles, considerados os melhores tratamentos nesta primeira avaliação. Ainda que o teste estatístico tenha indicado uma diferença estatística entre os tratamentos estudados, observa-se que os valores obtidos na contagem de ninfas de mosca branca entre os tratamentos estudados, foram muito próximos uns dos outros (Tabela 1).

Na segunda avaliação do ensaio não ficou evidenciada nenhuma diferença entre os tratamentos (Tabela 1). Resultados semelhantes foram obtidos na terceira e última avaliação, o que vem a evidenciar a baixa atividade do produto no controle da praga em estudo (Tabela 1).

Tabela 1. Médias da 1ª, 2ª e 3ª avaliações de incidência de ninfas de mosca branca em folhas de meloeiro. Mossoró-RN, 2004

Tratamentos	1ª avaliação	2ª avaliação	3ª avaliação
4	1.881233 b ¹	2.328649 a	1.611080 a
1	1.946650 b	1.700653 a	2.138044 a
2	2.045803 b	1.556369 a	1.425869 a
8	2.579123 a	1.417780 a	1.690672 a
3	2.970457 a	2.157686 a	1.350762 a
5	3.041578 a	2.155661 a	1.369683 a
7	3.237981 a	1.262988 a	1.603690 a
6	3.360626 a	1.791960 a	1.948313 a

¹Médias seguidas da mesma letra não apresentam diferença significativa a 5% de probabilidade mediante o teste de Scott Knott (1974).

BRANCO & PONTES (2001) estudaram o comportamento em câmara climatizada (estufa) dos produtos tiacloprid, imidacloprid, acefato e deltametrina frente a adulto e ninfas de mosca branca. Os resultados indicaram o produto tiacloprid e imidacloprid (grupo dos neonicotinóides) como os melhores no controle de adultos, com uma mortalidade de 99% destes. No caso das ninfas somente o produto tiacloprid apresentou um bom controle, já que apenas, 1,32% destas passaram do 2º para o 3º estágio fenológico.

Também foi verificada a eficácia do produto em relação à forma de aplicação deste. Silva *et al.* (2000) provaram a aplicação do ativo Imidacloprid aplicado via fertirrigação e em pulverização frente à testemunha absoluta em 3 tipos de melões: (Orange Flesh, AF 682 e Hy Mark) nos quais foram avaliadas diferentes variáveis pós-colheita. Os resultados obtidos indicaram que a produção de melão média dos híbridos foi acrescida em 20,52 % e 13,54 % quando utilizados a fertirrigação e a pulverização, respectivamente. Isso vem a corroborar o

trabalho feito por HOROWITZ et al. (1998) quando afirmaram que o imidacloprid é mais eficiente quando aplicada via solo.

Todos os tratamentos foram infectados pelo vírus do amarelão, apresentando claramente os sintomas em campo. Isso se deveu a alta incidência da praga no campo, que, apesar da época, foi muito elevado, o que veio a ocasionar uma rápida transmissão do vírus pelo campo. Dessa forma, houve uma expressiva presença do amarelão do meloeiro no campo. Isso indica que, dificilmente se conseguirá controlar essa fitovirose, pois, parece ser que na picada de prova a mosca já consegue transmitir o vírus.

Estudos paralelos vêm sendo desenvolvidos para elucidar o tipo de transmissão desta fitovirose, assim como um controle efetivo e econômico, visando minimizar os danos por ela ocasionada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRANCO, M.C. & PONTES, L.A. Eficiência de tiacloprid para o controle de mosca branca. *Horticultura Brasileira*, v. 19, nº 01, p.97-101, 2001.
- CARNEIRO, J.S.; HAJI, F.N.P.; BLEICHER, E.; SILVA, P.H.S. da; ALENCAR, J.A. de; ARAÚJO, L.H.A.; BARBOSA, F.R. Proposta de manejo de mosca branca, *Bemisia argentifolli* Bellows & Perring na cultura do tomate. **Manejo integrado da mosca-branca: plano emergencial para o controle da mosca-branca**. Embrapa, 1998.
- HOROWITZ, A.R.; MENDELSON, Z.; WEINTRAUB, P.G.; ISHAAYA, I. Comparative toxicity of foliar and systemic applications of acetamiprid and imidacloprid against the cotton whitefly, *Bemisia tabaci* (Hemiptera; Aleyrodidae); and whitefly parasitism. *Bulletin of Entomological Research*, v.4. nº 88, p. 437-442, 1998.
- LIMA, J.A.A., RAMOS, N.F., SALES JÚNIOR, R., LIMA, R.C.A., MATSUOKA, K. Estudos preliminares do vírus do amarelão do meloeiro. 35º Congresso Brasileiro de Fitopatologia 27 (S207). Recife PE, 04-09 de agosto de 2002.
- MARTINS, J.C. & NISHIMURA, M. Pymetrozine e thiamethoxam no controle de ninfas da mosca branca *Bemisia argentifolii* (Bellows & Perring) em cultura de tomate. 19º Congresso Brasileiro de Entomologia. Manaus AM, 16 a 21 de junho de 2002.
- NAGATA, T.; KITAJIMA, E.W; ALVES, D.M.T.; CARDOSO, J.E.; INOUE-NAGATA, A.K.; OLIVEIRA, M.R.V.; ÁVILA, A.C. Isolation of a novel Carlavirus from melon in Brazil. *New Disease Reports*, v. 7, julho, 2003. (no prelo).
- SILVA, G.G. da; PRAÇA, E.F.; MENEZES, J.B.; GOMES JUNIOR, J.; VIEIRA, C.P.G. Qualidade de híbridos de melão após a aplicação de imidacloprid para controle de mosca-branca. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 18, n. 3, p. 179-182, novembro 2000.
- SILVA, G.F.; SALES JUNIOR, R.; MARACAJÁ, P.B.; COSTA, F.M.; MARINHO, R.E.M. & SILVA, E. DE C. Amarelão do meloeiro: ensaios preliminares de transmissão por mosca branca. *Caatiga*, v. 15, n 1/2: 29-33. 2002.
- VILLAS BÔAS, G.L.; BRANCO, M.C.; PAULO, J.A.O.; DIENER, P.S.A.; PONTES, L.A. Avaliação de inseticidas neonicotinóides no controle da mosca branca *Bemisia argentifolii* na cultura do tomate. 19º Congresso Brasileiro de Entomologia. Manaus AM, 16 a 21 de junho de 2002.

CONTROLE DE PATÓGENOS PÓS-COLHEITA EM MANGA ATRAVÉS DE TRATAMENTO TÉRMICO E COM O BIOFUNGICIDA “BIOMIX” EM CONDIÇÕES DE ARMAZENAMENTO REFRIGERADO

Marta de Oliveira Mendes¹; Selma Rogéria de Carvalho Nascimento¹

INTRODUÇÃO

O Nordeste brasileiro lidera a produção de manga com 45% do total, e também as exportações, sendo responsável por 88% do total, cuja atividade corresponde a uma receita de 28 milhões de dólares (MARTELLETO et al., 1999).

A antracnose é a principal doença da cultura, atacando tanto variedades nativas quanto importadas (VASCONCELOS et al., 1998). É causada pelo fungo *Glomerella cingulata* (Stonem) Spauld. & Schrenk que pertence à subdivisão Ascomycotina cuja fase imperfeita corresponde à espécie *Colletotrichum gloeosporioides*.

Espécies de *Trichoderma* spp. são os agentes mais comumente estudados no controle biológico de doenças, tendo sido avaliados para o controle de patógenos oriundos do solo (CHET, 1987), parte aérea (ELAD et al, 1993), tanto em campo quanto sob cultivo protegido (HJELJORD et al., 2000) e ainda, como tratamento protetivo pós-colheita (MORTUZA & ILAG, 1999).

O produto BIOMIX é composto de quatro isolados de *Trichoderma* TR2 T15, T25 e SN11, (GAVA, 2003)².

Este trabalho teve como objetivo verificar a eficiência do controle de patógenos pós-colheita em manga através do tratamento com o biofungicida “Biomix” em condições de armazenamento refrigerado.

MATERIAL E MÉTODOS

Os trabalhos foram conduzidos nos laboratórios de Fitopatologia do Departamento de Fitossanidade e Química e Tecnologia Pós – Colheita do Departamento de Química da Escola Superior de Agricultura de Mossoró – ESAM, Mossoró-RN, com manga (*Mangifera indica* L) cv “Tommy Atkins” da safra do ano 2003, produzidas na Finobrasa localizada no Pólo Agrícola Mossoró-Assu, em estádio de maturação II. Os frutos foram inoculados através de pulverização manual, com suspensão de conídios de *C. gloeosporioides* à concentração de 10⁵ conídios·mL⁻¹. Os frutos inoculados através de pulverizador manual foram acondicionados em

¹ Departamento de Ciências Vegetais, Escola Superior de Agricultura de Mossoró (ESAM), Mossoró/RN

² Dr. Carlos Alberto Tuão Gava, pesquisador – EMBRAPA, Petrolina-PE

bandejas plásticas e mantidos em sala climatizada a 26 ± 2 °C com iluminação. Cada bandeja foi colocada dentro de sacos plásticos, mantendo os frutos em condições de câmara úmida. Os frutos, 24 horas após a inoculação, foram retirados da câmara úmida e foram tratados com e sem tratamento hidrotérmico seguidos com BIOMIX nas concentrações 1×10^7 , 1×10^6 conídios/mL⁻¹ e Prochloraz nas concentrações 0,2; 0,02 e 0,002 através de pulverizações manuais. Após os tratamentos os frutos foram acondicionados em caixas de papelão e foram armazenados sob refrigeração usual de comercialização de 10 ± 1 °C. Os experimentos foram instalados em delineamento inteiramente ao acaso com quatro repetições, sendo a parcela constituída de quinze frutos. As avaliações foram realizadas a 10, 17, 24 e 31 dias, sendo três dias de shelf-life. Foram estudadas as seguintes características qualitativas: a) Perda de Matéria Fresca - realizada pela diferença média entre o peso inicial e o peso final do fruto; b) Firmeza de Polpa - foi medida a resistência à penetração usando-se penetrômetro (McCormick modelo FT 327; valor máximo de leitura 30 Ib/pol²), em regiões equatoriais (duas determinações por fruto) da superfície do fruto desprovido de casca e Os resultados obtidos em Ib foram convertidos para Newton (N), multiplicando-se os valores pelo fator 4,4482; c) Acidez Total Titulável - determinada através da titulação de uma alíquota de suco com solução de NaOH (0,1N), previamente padronizada. Os resultados foram expressos em mmol H⁺.L⁻¹ de suco; d) Sólidos Solúveis Totais - foi determinado no suco em refratômetro digital modelo PR-100 Palette (Attago Co. Ltd, Japan) com correção automática de temperatura; e) Aparência externa - baseada na seguinte escala de notas, modificada de Nascimento et al., 2000: Notas 1 – frutos com 0% da superfície infectada, 2 – frutos com menos de 5% da área infectada, 3 – frutos com área maior ou igual a 5% e menor que 10% da superfície infectada, 4 – frutos com área maior ou igual a 10% e menor que 20% da superfície infectada e 5 – frutos com área maior que 20% da superfície infectada.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

a) Perda de Matéria Fresca: Durante o período de armazenamento sob condições refrigeradas, houve perda de matéria fresca progressiva até o final do experimento (28 dias), não havendo diferença estatisticamente significativa entre os tratamentos. (Figura 1).

b) Firmeza de Polpa: Houve decréscimo da firmeza de polpa ao longo do tempo de armazenamento para todos os tratamentos. Constatou-se maior firmeza para os frutos com tratamento térmico e com BIOMIX na concentração 1×10^7 até os 17 dias, sendo que a partir dos 24 dias até 28 dias os tratamentos não diferiram entre si (Figura 2). O decréscimo na firmeza da polpa ocorreu devido á ação das enzimas PME (pectinametilsterase) e PG

(poligalacturonase) que atuam em nível de parede celular. A atividade dessas enzimas promove solubilização das substâncias pécticas da parede celular e, conseqüentemente, o amaciamento dos frutos, segundo KAYS (1991).

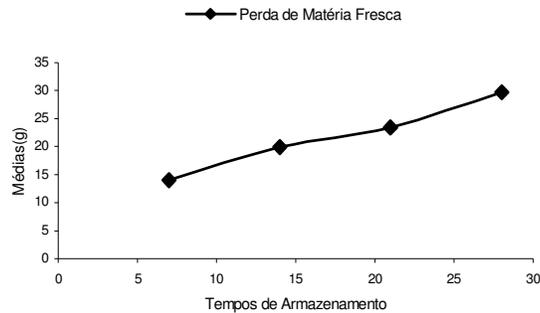


Figura 1. Curva de regressão de perda de matéria fresca de mangas “Tommy Atkins” submetido aos tratamentos térmico, biológico e químico sob condições de refrigeração (10 °C; 85-90% UR), nos diferentes tempos de armazenamento. ESAM-Mossoró/RN

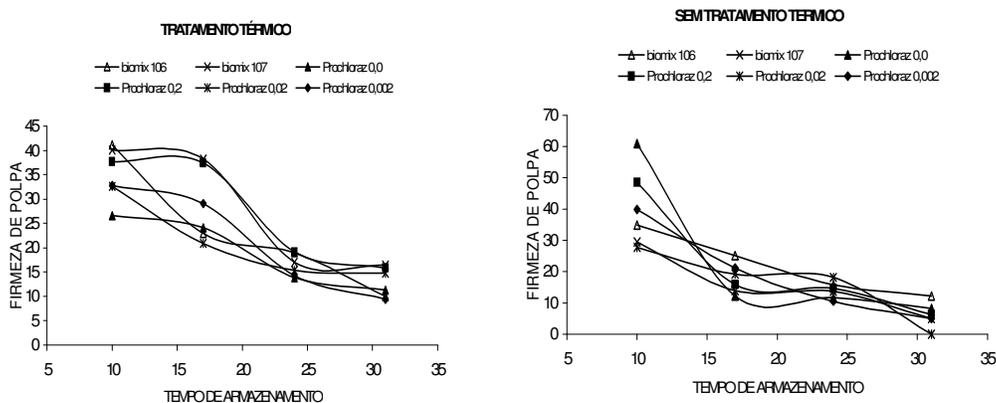


Figura 2. Curva de regressão da firmeza de polpa de mangas “Tommy Atkins” submetido aos tratamentos térmico, biológico, químico e sem tratamento térmico sob condições de refrigeração (10 °C; 85-90% UR), nos diferentes tempos de armazenamento. ESAM-Mossoró/RN

c) Acidez Total Titulável: Houve decréscimo da acidez nos frutos com tratamento com e sem térmico a partir dos 24 dias, porém os frutos tratados com BIOMIX em todos os potenciais e Prochloraz em todas as dosagens não diferem entre si no tratamento térmico. Nos frutos sem tratamento térmico, houve decréscimo mais rápido da acidez a partir dos 17 dias tratados com BIOMIX na concentração 1×10^7 .

d) Sólidos Solúveis Totais: Não houve diferença significativa de SST para os frutos sem tratamento térmico. Houve um aumento no teor de SST nos frutos com tratamento térmico e Prochloraz nas dosagens 0,002 e 0,2, porém os outros tratamentos não diferiram entre si.

e) Aparência Externa: Houve uma progressiva perda de qualidade da aparência externa dos frutos sem tratamento térmico até o final do experimento (28 dias), porém os frutos tratados com BIOMIX na concentração 1×10^6 mantiveram-se com a mesma aparência até os

24 dias do armazenamento. Houve uma melhor aparência externa nos frutos que receberam tratamento térmico e Prochloraz na dosagem 0,2 até 17 dias do armazenamento.

CONCLUSÕES

- 1- Não houve diferença estatística entre os tratamentos para a característica de perda de matéria fresca.
- 2- Houve maior firmeza para os frutos com tratamento térmico e com BIOMIX na concentração 1×10^7 até os 17 dias.
- 3- Houve decréscimo da acidez nos frutos com e sem tratamento térmico a partir dos 24 dias.
- 4- Os frutos tratados com BIOMIX em todos os potenciais e Prochloraz em todos as dosagens não diferem entre si no tratamento térmico até o final do armazenamento.
- 5- Nos frutos sem tratamento térmico, houve decréscimo mais rápido da acidez a partir do décimo sétimo dia com o tratamento BIOMIX na concentração 1×10^7 .
- 6- Houve aumento no teor de SST nos frutos com tratamento térmico e Prochloraz nas dosagens 0,002 e 0,2.
- 7- Houve uma progressiva perda de qualidade da aparência externa dos frutos sem tratamento térmico até o final do experimento (28 dias), mas os frutos tratados com BIOMIX na concentração 1×10^6 mantiveram-se com a mesma aparência até os 24 dias do armazenamento.
- 8- Houve uma melhor aparência externa nos frutos que receberam tratamento térmico e Prochloraz na dosagem 0,2 até 17 dias do armazenamento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ELAD, Y. et al. Use of *Trichoderma harzianum* in combination or alternation with fungicides to control cucumber grey mould *Botrytis cinerea* under commercial greenhouse conditions. *Plant Pathol.* 42: 324 – 332, 1993.
- HJELJORD, L. G., et al. Effects of temperature and nutrients stress on the capacity of commercial products to control *Botrytis cinerea* and *Mucor piriform* in green house strawberries. *Biol. Control*, 19: 149 – 160, 2000.
- KAYS, J.S. **Postharvest physiology of perishables plant products**. New York: AVI., 1991, 543p.
- MARTELLETO, L. A. P. et al. **A cultura da manga: perspectivas tecnológicas e viabilidade**. Edição, arte e impressão: Coordenadoria de Difusão de Tecnologia. Niterói: PESAGRO – RIO, 1999. 36 p. (Documentos, 55).
- MORTUZA, M. G.; ILAG, L. L. Potencial for biocontrol of *Lasiodiplodia theobromae* (Pat.) Giff & Maubl. In banana fruits by *Trichoderma* species. *Biol. Control*, 15: 235 – 240, 1999.
- NASCIMENTO, S. R. C.; ARAÚJO NETO, S. E.; HAFLE, O. M. Uso de prochloraz, azoxystrobin e bicarbonato de sódio, para o controle pós-colheita de *Colletotrichum*

gloeosporioides, em manga 'Tommy Atkins'. *Summa Phytopatologica*, Jaboticabal, v.26, n.3, p. 379-382, 2000.

SOUSA, J. P., et al. Influência do Armazenamento refrigerado em associação com atmosfera modificada por filmes plásticos na qualidade de mangas 'Tommy Atkins'. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal – SP, v. 24, n. 3, p. 665-668, Dezembro 2002.

PREVALÊNCIA DE TUBERCULOSE EM REBANHOS BOVINOS DA REGIÃO OESTE DO RIO GRANDE DO NORTE

Hudson Paulinelly da Câmara Melo¹, Aduacides Câmara¹, Regina Valéria da Cunha Dias¹, Benito Soto-Blanco¹

INTRODUÇÃO

A tuberculose é uma doença infecto-contagiosa, crônica, granulomatosa, caracterizada por formações específicas denominadas tubercule, trata-se de uma doença antiga, disseminada pelo mundo inteiro e extremamente importante sob o ponto de vista de saúde pública, principalmente nos animais portadores da tuberculose mamária. O agente etiológico pertence ao gênero *Mycobacterium* com as espécies *M. tuberculosis*, *M. bovis* e *M. avium* (ROXO, 1996).

Os animais afetados geralmente são assintomáticos ou podem apresentar sintomas característicos como emagrecimento progressivo, tosse, dispnéia, aumento de linfonodos, queda na produção, entre outros. O método de diagnóstico mais utilizado para a detecção de animais tuberculosos é a prova da tuberculina, que pode ser realizada de três formas: pelo teste simples cervical, o comparado cervical ou o método ano-caudal. Devido à falta de aparelhagem adequada dos profissionais e por ser menos trabalhoso e oneroso, este último vem sendo o mais usado na triagem de rebanhos (RADOSTITIS et al., 2002).

No que se refere às perdas econômicas determinadas por esta enfermidade, estas se manifestam pela redução de 10 a 20% da produção de leite e do ganho de peso, infertilidade e na condenação de carcaças. Os principais fatores que favorecem a transmissão desta doença no rebanho são o contato aproximado entre os animais, principalmente leiteiros, criados semi-intensivamente ou em confinamento; presença de um animal portador, fonte constante de disseminação do agente no ambiente; e resistência deste agente às condições ambientais favoráveis (DDA, 2003)

Segundo dados de 1986 (KANTOR & RITACCO, 1994), o nível de infecção pela tuberculose no rebanho bovino brasileiro variou entre 0,9 a 2,9%. Neste sentido, o governo brasileiro, por meio do Ministério Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Departamento de Defesa Animal, criou em 2001 o Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose Animal (PNCEBT), com os objetivos de reduzir o risco à saúde pública e promover o incremento da competitividade da pecuária nacional (DDA, 2003).

¹ Departamento de Ciências Animais, Escola Superior de Agricultura de Mossoró (ESAM), Mossoró/RN

Um trabalho epidemiológico a respeito da tuberculose bovina realizado no Rio Grande do Norte apontou a impressionante incidência de 43,9% (LANGENEGGER et al., 1991), valor este que provavelmente está superior à realidade da bovinocultura norte-rio-grandense. De fato, outro estudo realizado em bovinos leiteiros do município de Mossoró, RN, encontrou uma prevalência de 8,66% (OLIVEIRA, 2003), o que é bastante elevado, mas inferior ao apresentado no trabalho anterior. Assim, este trabalho tem como objetivo fazer um levantamento de possíveis casos positivos e assim alertar as autoridades para a extensão do problema e ajudar na tomada de medidas de controle da doença.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados 120 bovinos adultos, oriundos de 15 diferentes propriedades, localizadas na Região Oeste do RN, compreendendo os municípios de Mossoró, Governador Dix-Sept-Rosado, Umarizal e Baraúnas, pois se trata no geral de um pólo agropecuário muito importante do nosso Estado. Estas propriedades se caracterizam por pequeno porte com produção escoada ao mercado consumidor como leite *in natura* para consumo da população local dos municípios avaliados.

Os animais foram submetidos ao teste da tuberculina. O teste utilizado no desenvolvimento deste trabalho foi a tuberculinização comparada cervical, com as tuberculinas bovina e aviária, pois segundo (DDA, 2003) é o único teste que, além de poder ser utilizado para a triagem em todas as raças, também é considerado confirmatório para esta enfermidade, com especificidade de pelo menos 99%. O teste tuberculínico cervical comparado foi realizado por meio de injeção intradérmica pareada de 0,1ml de tuberculina PPD bovina e aviária, de potências e especificidades adequadas, segundo requisitos internacionais e regionais de controle de qualidade, produzidas pelo laboratório Tecpar. A tuberculina foi aplicada na porção média da tábua do pescoço do bovino, após assepsia com álcool a 70%, com observação dos resultados após 72 horas da aplicação. A interpretação dos resultados foi realizada segundo o DDA (2003).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A prova de tuberculinização revelou 3,33% (4/120) bovinos positivos e inconclusivos, sendo 0% em Umarizal, 0% em Baraúnas, 0% em Governador Dix-Sept Rosado e 6,66% (4/60) em Mossoró, com apenas um caso inconclusivo e 116 negativos. O nível de infecção (presença de animais positivos) por localidade visitada foi de 14,28% (2/14).

A frequência de bovinos taurinos e zebuínos foi de 87% e 13%, respectivamente. Nenhum dos animais de origem zebuína testados obteve reação no teste tuberculínico, o que provavelmente está relacionado à menor susceptibilidade destes em contraírem a tuberculose, quando comparados aos bovinos de origem européia (CORRÊA & CORRÊA, 1992).

LANGENEGGER et al. (1991) relataram que o Rio Grande do Norte apresentava uma incidência de 43,9% de bovinos com tuberculose, segundo resultados obtidos pela prova cervical simples com tuberculina bovina. Por outro lado, OLIVEIRA (2003), estudando bovinos leiteiros em Mossoró, por meio da prova tuberculina bovina ano-caudal, detectou-se que a presença foi de 8,66%, bastante inferior àquela relatada anteriormente. No presente trabalho, os resultados obtidos revelaram uma discordância considerável aos demais estudos. Este fato pode ser explicado pela especificidade do teste comparativo, que foi aplicado apenas neste presente. Segundo o Ministério da Agricultura (DDA, 2003), a tuberculinização comparada é a única prova confirmatória da tuberculose bovina, possibilitando um diagnóstico mais preciso. Além disto, outro fator que provavelmente contribuiu para a heterogeneidade das prevalências foi a não realização de acepção do plantel no presente estudo, fazendo-se a tuberculinização também de machos e animais jovens. Ainda, este trabalho também abrangeu propriedades de gado de corte, onde seu plantel era majoritariamente bovinos zebuínos que, segundo CORRÊA & CORRÊA (1992), tem menor susceptibilidade em relação aos bovinos de origem européia.

Os principais sintomas da tuberculose bovina estão relacionados aos sistemas respiratório e digestório, incluindo emagrecimento progressivo, tosse e cansaço, mas outras manifestações clínicas, como por exemplo mastite, podem estar presentes (DDA, 2003). No entanto, nenhum dos quatro animais reagentes à prova cervical comparativa de tuberculinização apresentou qualquer sintoma. De fato, RIET-CORREA et al. (1998) afirmam que a maioria dos casos de tuberculose bovina não apresenta sinais clínicos aparentes.

Segundo CORRÊA & CORRÊA (1992), a tuberculose afeta os bovinos independentemente do sexo, estação do ano, clima e região, mas a incidência apresenta correlação positiva com o aumento da idade. Este fato se deve à maior possibilidade de contágio ao longo dos anos de vida do animal.

Apesar dos dados obtidos mostrarem uma prevalência da tuberculose bovina menor que os dos últimos trabalhos realizados em nosso Estado, continuamos acima da média nacional, que variou em 1986 entre 0,9% a 2,9%, segundo KANTOR & RITACCO (1994). Desta forma, a região oeste do RN caracteriza-se como uma área de risco epidemiológico para esta

enfermidade, precisando da intensificação de testes e da fiscalização pecuária em todas as propriedades.

Das cidades avaliadas, a de Mossoró possui grande significado, pois funciona como entreposto comercial, não só por ser a maior cidade da região, como por manter permanentemente mercados públicos de comercialização de bovinos vivos (Feira do Bode) e abatidos (Mercado da Cobal, Mercado do Alto da Conceição, Mercado do Bom Jardim). Além disto, Mossoró é a única cidade que possui abatedouro com inspeção municipal na região, fazendo com que a mesma mantenha uma cadeia produtiva em torno de si mesma, tornando maior o risco de contaminação de todo seu rebanho, merecendo por isso um trabalho permanente de fiscalização. Somado a todos estes fatores existe ainda a desinformação do produtor, que não exige os atestados negativos dos animais no ato da compra, desmerecendo a triagem periódica de seus animais em busca de positivos no rebanho.

Agravando ainda mais o quadro epidemiológico, o leite obtido dos animais da região em grande parte são comercializados no mercado informal, sem qualquer processamento térmico, produzindo risco direto a população que consome o leite *in natura*.

Assim, fica evidente que a região oeste potiguar necessita de uma atenção especial, na realização de um trabalho em várias frentes, desde a conscientização do produtor, passando pela fiscalização nas barreiras sanitárias, até levantamentos periódicos da situação epidemiológica desta doença em nossa região.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CORRÊA, W. M.; CORREA, C. N. M. **Enfermidades Infecciosas dos Mamíferos Domésticos**. 2ª ed. São Paulo, Medsi, 1992. 843p.
- DEPARTAMENTO DE DEFESA ANIMAL (DDA) (Ministério da Agricultura, Brasil). **Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose (PNCEBT)**. Brasília, Ministério da Agricultura, 2003.
- KANTOR, I. N.; RITACCO, V. Bovine tuberculosis in Latin America and Caribbean: current status, control and eradication programs. **Veterinary Microbiology**, v.40, p.5-14, 1994.
- LANGENEGGER, J.; LANGENEGGER, C. H.; OLIVEIRA, J. D. Tratamento massal da tuberculose bovina com isoniazida. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Seropédica, v.11, n.1, p.21-23, 1991.
- OLIVEIRA, I. A. S. **Prevalência da tuberculose em vaca leiteira no município de Mossoró-RN**. 2003. 48f. Monografia (Graduação em Medicina Veterinária) – Escola Superior de Agricultura de Mossoró, Mossoró, 2003.
- RADOSTITS, O. M.; GAY, C. C.; BLOOD, D. C.; HINCHCLIFF, K. W. **Clínica Veterinária**. 9 ed. São Paulo, Guanabara- Koogan, 2002. 1737p.
- RIET-CORREA, F., SCHILD, A. L., MENDEZ, M. D. C. **Doenças de Ruminantes e Equinos**. Pelotas, Ed. Universitária/UFPel, 1998. p.285.
- ROXO, E. Tuberculose bovina: revisão. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v.63, p.91-97, 1996.

VALORES DE REFERÊNCIA PARA ATIVIDADE SÉRICA DE COLINESTERASE EM ANIMAIS DOMÉSTICOS

Michelly Fernandes de Macedo¹, Jussara Benvinda Nery, Benito Soto-Blanco¹

INTRODUÇÃO

As colinesterases são enzimas que, sob condições ótimas, catalisam a hidrólise de ésteres da colina em grau maior do que outros ésteres (CRAIG & STITZEL, 1996). Existem dois tipos principais de colinesterases: a específica, ou acetilcolinesterase, e a não-específica, ou butirilcolinesterase (SILVA, 1994). Porém, ambas são inibidas ou estimuladas pelas mesmas substâncias (KRAMER & HOFFMANN, 1997; KWONG, 2002).

Considerando-se que não há parâmetros para colinesterase nas diversas espécies domésticas, bem como, silvestres, o objetivo do presente trabalho de pesquisa foi determinar a atividade sérica desta enzima em animais saudáveis. Esta determinação é um relevante artifício para a confirmação dos diagnósticos de intoxicações por agentes anticolinesterásicos. Além disso, o impacto ambiental promovido pela contaminação por praguicidas organofosforados torna necessária a determinação dos valores de referência para aquele local geográfico; no local onde foi realizado o trabalho, há uma importante produção agrícola, especialmente a fruticultura irrigada. Assim, além se sua importância para o auxílio no diagnóstico de casos clínicos de intoxicações (TECLES et al., 2002), os níveis plasmáticos de colinesterase nos animais tornam-se uma importante forma de monitorar a contaminação ambiental por estes agentes (MUNRO et al., 1991; KRAMER & HOFFMANN, 1997) e, desta forma, auxiliaria no biomonitoramento regional.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram coletadas 272 amostras sanguíneas de sete espécies animais, sendo 54 de bovinos, 28 de caprinos, 41 de ovinos, 50 de caninos, 14 de felinos, 65 de eqüinos e 20 asininos. Todos os animais utilizados para as coletas das amostras apresentavam-se em boas condições de saúde. Todas estas amostras foram provenientes de algumas propriedades particulares e residências das cidades de Mossoró e Natal (apenas em caninos). As amostras obtidas com o auxílio de seringas de 3,0 mL e tubos de vidro, e transportadas ao laboratório para os procedimentos de separação do soro, acondicionamento individual, identificação e congelamento do soro até o momento das análises dos níveis de atividade sérica de

¹ Departamento de Ciências Animais, Escola Superior de Agricultura de Mossoró (ESAM), Mossoró/RN

colinesterase por meio da metodologia colorimétrica proposta por DIETZ et al. (1973) modificada, utilizando *Kit* comercial específico para determinação de colinesterase (Doles®). Nesta metodologia, o substrato utilizado era o iodeto de propioniltiocolina, o reagente de cor era o 5,5-dithiobis-(ácido 2-nitronzóico), e o sulfato de quinidina a 0,5% como solução inibidora. A leitura das absorbâncias em 600 nm foi realizada em espectrofotômetro CELM® E-225D, no Laboratório Clínico da Escola Superior de Mossoró (ESAM). Foram seguidas rigorosamente todas as orientações contidas no manual de uso do *kit*.

A partir dos resultados obtidos, foram calculados a média, o desvio-padrão e o intervalo de confiança 95%. Os cálculos estatísticos foram realizados com o auxílio do *software* GraphPad InStat® versão 3.01.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As atividades séricas de colinesterase para caninos e felinos estão apresentadas na Tabela 1, eqüinos e asininos, na Tabela 2, bovinos, caprinos e ovinos, na Tabela 3.

Tabela 1. Valores de atividade sérica de colinesterase em 50 caninos e 14 felinos da cidade de Mossoró, RN

Parâmetro Estatístico	Caninos	Felinos
	(em U/L)	
Média	11,08	7,57
Desvio-padrão	4,81	1,13
Erro-padrão	0,68	0,30
Intervalo de confiança 95%	9,71 – 12,45	6,91 – 8,22

Tabela 2. Valores de atividade sérica de colinesterase em 65 eqüinos e 20 asininos da região de Mossoró, RN

Parâmetro Estatístico	Eqüinos	Asininos
	(em U/L)	
Média	16,89	6,65
Desvio-padrão	5,95	3,11
Erro-padrão	0,74	0,69
Intervalo de confiança 95%	15,4 – 18,4	5,20 – 8,11

Tabela 3. Valores de atividade sérica de colinesterase em 54 bovinos, 41 ovinos e 28 caprinos da região de Mossoró, RN

Parâmetro Estatístico	Bovinos	Ovinos	Caprinos
	(em U/L)		
Média	0,78	0,53	1,05
Desvio-padrão	0,29	0,31	0,46
Erro-padrão	0,04	0,05	0,09
Intervalo de confiança 95%	0,70 – 0,86	0,43 – 0,63	0,87 – 1,23

A avaliação estatística para variação na atividade sérica de colinesterase entre as diferentes espécies revelou haver diferenças significantes ($p < 0,05$) entre todas as espécies, exceto entre os ruminantes (caprinos, ovinos e bovinos) e, entre asininos e felinos.

Há na literatura uma grande variação nos valores para esta enzima, que se devem a variações entre espécies animais, fatores genéticos, bem como variações metodológicas empregadas em cada laboratório (MUNRO *et al.*, 1991; KWONG, 2002). Como exemplo, KANEKO *et alii* (1997) cita uma coletânea de valores de referência, sendo para cães 400-430 U/L, para gatos 640-1400 U/L, para eqüinos 2000-3100 U/L, para bovinos 70 U/L, para ovinos e caprinos 0-70 U/L, para suínos 400-430 U/L e para macacos 523-1711 U/L. No presente estudo, os valores obtidos para cães foram de 9,71 a 12,45 U/L.

Os valores de referência de butirilcolinesterase obtidos podem ser utilizados como auxílio no diagnóstico de intoxicação por agentes inibidores da colinesterase, especialmente organofosforados e carbamatos. Além da intoxicação pelos inseticidas anticolinesterásicos, foi verificado, em humanos, que a redução na atividade sérica da colinesterase pode ocorrer em consequência da infecção aguda, infecção pulmonar, distrofia muscular, doença renal crônica e gestação (KRAMER & HOFFMANN, 1997). Os valores de referência aqui apresentados foram imediatamente adotados pelo Laboratório Clínico do Hospital Veterinário da ESAM. Um exemplo da importância destes valores é o de um cão atendido pelo Hospital Veterinário da ESAM, que foi intoxicado por um inseticida doméstico a base de carbamato. O valor sérico da colinesterase foi determinado, resultando em 0,58 U/L, ou seja, uma inibição severa da colinesterase.

A presença de concentrações residuais de organofosforados no meio ambiente é bastante variável nas diferentes regiões do mundo, tornando necessário o estabelecimento de valores de referência locais para esta enzima. Ainda, o monitoramento contínuo da colinesterase em animais é uma importante ferramenta para biomonitoramento da contaminação por organofosforados (MUNRO *et alii*, 1991; HALBROOK *et alii*, 1992). Estes resíduos de organofosforados podem representar uma importância em saúde pública, uma vez que estes praguicidas podem acarretar resíduos no leite e na carne. O uso da colinesterase para monitoramento desta exposição é de fácil e econômica execução. No entanto, a limitação para este procedimento está nos baixos níveis de referência desta enzima em ruminantes domésticos, demandando maiores estudos a este respeito.

Desta forma, os valores obtidos para níveis séricos de colinesterase apresentaram significativa variação entre as espécies, sendo as espécies classificadas, de forma decrescente, em eqüinos, caninos, felinos, asininos, caprinos, bovinos e ovinos. O uso desta enzima para

fins de diagnóstico de intoxicações e/ou exposições, bem como para o biomonitoramento ambiental, deverá levar em consideração esta variação entre espécies.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CRAIG, C. R. & STITZEL, R. E. **Farmacologia Moderna**. 4 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1996. 825 p.
- HALBROOK, R. S.; SHURGART, L. R.; WATSON, A. P.; MUNRO, N. B. & LINNABARY, R. D. Characterizing biological variability in livestock blood cholinesterase activity for biomonitoring organophosphate nerve agent exposure. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v.201, n.5, p.714-725, 1992.
- KANEKO, J. J.; HARVEY, J. W. & BRUSS, M. L. **Clinical Biochemistry of Domestic Animals**. 5ed. San Diego: Academic Press, 1997.
- KRAMER, J. W. & HOFFMANN, W. E. Clinical enzymology. In: KANEKO, J. J, HARVEY, J. W. & BRUSS, M. L. **Clinical Biochemistry of Domestic Animals**, 5 ed. San Diego: Academic Press, 1997. p.303-325.
- KWONG, T. C. Organophosphate pesticides: biochemistry and clinical toxicology. **Therapeutic Drug Monitoring**, v.24, n.1, p.144-149, 2002.
- MUNRO, N. B., SHUGART, L.R., WATSON, A. P. & HALBROOK, R.S. Cholinesterase activity in domestic animals as a potential biomonitoring for nerve agent and other organophosphate exposure. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v.199, p.103-115, 1991.
- SILVA, P. **Farmacologia**, 4 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1994. 1450 p.
- TECLES, F., PANIZO, C. G., SUBIELA, S.M. & CERÓN, J. J. Effects of different variables on whole blood cholinesterase analysis in dogs. **Journal of Veterinary Diagnostic Investigation**, v.14, n.2, p.132-139, 2002.

DEFICIÊNCIA DE FÓSFORO EM RUMINANTES NO AGROPÓLO MOSSORÓ-ASSÚ

Raquel Ribeiro Barbosa¹, Mônica Lorainy de Souza Pires¹, Amélia Lizziane Leite Duarte¹, Regina Valéria da Cunha Dias¹, Benito Soto-Blanco¹

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 clínicas nos animais (TOKARNIA et al., 2000). Deste modo, as deficiências minerais apresentam um importante impacto econômico na produção animal, uma vez que animais que apresentem deficiência mineral possuem importante redução nos seus índices produtivos (RADOSTITIS et al., 2002). Dentre as deficiências minerais, a mais importante em todo o Brasil é, indiscutivelmente, a de fósforo (TOKARNIA et al., 2000), diagnosticada inicialmente em 1943 no Estado de Minas Gerais (GIÓVINE, 1943; MENICUCCI SOBRINHO, 1943).

Apesar da existência de trabalhos avaliando as deficiências minerais em muitas regiões do Brasil (TOKARNIA et al., 2000), esta avaliação ainda não foi realizada no Rio Grande do Norte. Assim, faz-se necessária a realização de trabalhos que avaliem a ocorrência de deficiência mineral em ruminantes no Rio Grande do Norte, especialmente porque a maioria dos solos deste Estado são reconhecidamente ricos em cálcio e pobres em fósforo (BRASIL, 1971), o que propicia a ocorrência da deficiência do fósforo nos animais. Desta forma, o presente trabalho objetivou determinar a ocorrência de deficiência de fósforo em ruminantes na região oeste do Estado do Rio Grande do Norte.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados 70 bovinos (vacas leiteiras) de 9 propriedades, 50 ovinos e 50 caprinos, SRD, de 5 fazendas distintas localizados na periferia da cidade de Mossoró, independentemente do sexo do animal. Feitas as coletas sanguíneas com os devidos procedimentos higiênicos, numa quantidade de aproximadamente 3mL, em seringas e transferidos para tubos de ensaio sem anticoagulante.

O material foi levado ao laboratório do Hospital Veterinário da ESAM, 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

¹ Departamento de Ciências Animais, Escola Superior de Agricultura de Mossoró (ESAM), Mossoró/RN

momento das análises bioquímicas. Foram determinadas as atividades séricas de fosfatase alcalina (FA), alanina aminotransferase (ALT) e aspartato aminotransferase (AST), e as concentrações de fósforo, cálcio e proteínas totais. Exceto para as proteínas totais, as determinações bioquímicas foram realizadas utilizando kits comerciais específicos (Doles[®]) e um espectrofotômetro Analyzer[®]; foram seguidas as instruções constantes nos manuais dos kits. A determinação da concentração de proteínas totais foi realizada com o auxílio de refratômetro (Quimis[®]).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todos os animais avaliados eram criados em sistema semi-extensivo, sendo soltos diariamente em áreas de caatinga. Apenas uma das 9 propriedades de bovinos fornecia suplementação mineral, que era específica para vacas leiteiras. Das 5 propriedades de ovinos visitadas, apenas uma (Propriedade 3) fornecia sal mineral específico para ovinos. Duas propriedades forneciam pedras de sal (Propriedades 1 e 2), enquanto as outras duas não forneciam qualquer suplementação mineral (Propriedades 4 e 5). Por outro lado, nenhuma das propriedades de caprinos fornecia qualquer suplementação mineral. Estas informações a respeito da alimentação dos animais condizem com as observações realizadas nas propriedades da região, onde a maioria dos produtores não fornece nenhuma suplementação mineral para o rebanho, sendo que diversos administram sal residual de salinas acreditando que este é suficiente.

Os níveis de fósforo sérico são mais altos nos animais em crescimento do que em animais adultos, em consequência 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 sanguíneas 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 séria deficiência de fósforo. Alguns fatores, como a idade do animal, a produção leiteira, o estágio da gestação, a estação do ano, a raça, os padrões alimentares e os 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 sanguíneas normais de fósforo (RADOSTITS et al., 2002). No presente trabalho, foi observado que 39 dos 70 bovinos (55,6%), 11 dos 50 (22%) ovinos e 12 dos 50 caprinos (24%) avaliados, presentes em quatro das cinco propriedades visitadas, tiveram hipofosfatemia.

A fosfatase alcalina é encontrada em todo o organismo, todavia sua maior concentração ocorre nos ossos, fígado, mucosa intestinal, túbulos renais e placenta. Pode-se observar aumento desta enzima em lesões do baço, hepáticas, renal, óssea, obstrução biliar e neoplasia óssea maligna (KANEKO et al., 1997). O animal apresentando deficiência de fósforo, o índice da fosfatase alcalina é aumentado na circulação para que possa recuperar os níveis séricos normais através da captura dos mesmos nos tecidos de reservas (KERR, 2002). Assim, a determinação da fosfatase alcalina deve ser realizada em paralelo à determinação do fósforo para o diagnóstico da deficiência deste elemento. De fato, foi observado que 6 dos 70 (8,6%) bovinos, 7 dos 50 (14%) ovinos e 20 dos 50 (40%) caprinos avaliados, presentes em duas das cinco propriedades visitadas, apresentaram atividade sérica de fosfatase alcalina aumentada em relação aos valores de referência. Entretanto, o aumento da fosfatase alcalina também pode ter origem hepática. Para certificar-se da não existência desta possibilidade, avaliou-se os níveis de ALT e AST, enzimas também produzidas pelo fígado, que estão aumentadas em casos de hepatopias (KANEKO et al., 1997; KERR, 2002).

No presente estudo, o aumento na atividade sérica de fosfatase alcalina pode ser atribuída a origem óssea uma vez que os níveis séricos de ALT e AST não apresentavam-se elevados, excluindo a possibilidade de origem hepatocelular. Associando-se os dados obtidos com a determinação da fosfatase alcalina com aqueles provenientes da fosfatemia, pode-se sugerir que oito das nove propriedades de bovinos, quatro das cinco propriedades de ovinos e todas as propriedades de caprinos estudadas apresentam deficiência nutricional de fósforo. Vale ressaltar que as propriedades que não apresentaram esta deficiência eram aquelas nas quais era realizada a adequada suplementação mineral, sendo esta específica para a respectiva espécie animal. Assim, estes dados reforçam a necessidade de adequação da nutrição dos ovinos criados no município de Mossoró, bem como das demais regiões onde ocorra a deficiência mineral. Ainda, o sistema adotado para avaliação da ocorrência de deficiência de fósforo, por meio da determinação das substâncias analisadas, se mostrou adequado para este diagnóstico, pois apresenta as vantagens de ser rápido, econômico e preciso.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- 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**. Boletim Técnico n° 21 – DNPEA/MA, 1971. 531p.
- GIÓVANI, N. Estudo Clínico da Deficiência de Fósforo Inorgânico nos Bovinos em Minas Gerais. **Arquivos da Escola de Veterinária**, Belo Horizonte, v.1, p. 17-25, 1943.
- KANEKO, J.J.; HARVEY, J.W.; BRUSS, M.L. **Clinical Biochemistry of Domestic Animals**. 5 ed. San Diego: Academic Press, 1997. 932p.

KERR, Morag G. **Veterinary Laboratory Medicine: clinical biochemistry and haematology**. 2 ed. Oxford (USA): Blackwell Science, 2002. 368 p.

MENICUCCI SOBRINHO, L. Carência de fósforo e cálcio nos bovinos. **Arquivos da Escola de Veterinária**, Belo Horizonte, v.1, p.9-15, 1943.

RADOSTITS, O. M.; GAY, Clive C.; BLOOD, Douglas C.; HINCHCLIFF, Kenneth W. **Clínica Veterinária: um tratado de doenças dos bovinos, ovinos, suínos, caprinos e eqüinos**. 9º 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.

ESTUDOS DOS EFEITOS ANTICONVULSIVOS DA MALVA SANTA (*PLECTHRANTHUS BARBATUS*) EM CAMUNDONGOS COM CONVULSÕES EXPERIMENTAIS INDUZIDAS COM PILOCARPINA E ESTRICNINA

Luciana Cristina Borges Fernandes¹, Carlos Campos Camara¹, Benito Soto-Blanco¹

INTRODUÇÃO

Conforme ESAINE (2003), qualquer alteração da atividade neuronal pode originar uma convulsão, seja ela congênita, metabólica ou infecciosa. A estricnina é um poderoso convulsivante que age no Sistema Nervoso Central, bloqueando receptores da glicina, e causando violentos espasmos extensores. (RANG & DALE, 2001). A pilocarpina provoca crises convulsivas de longa duração que produzem lesões em determinadas regiões do cérebro, estabelecendo os passos que levam um indivíduo a desenvolver um quadro de epilepsia. (FERREIRA et al, 2003). O *Plecthranthus barbatus* ou malva santa, mediante estudos comprovados, possui propriedades colagogas, coleréticas e, talvez, protetora hepática e certas doenças do Sistema nervoso central como insônia e convulsões (CHUNNEKAR, 1960). Além disso, demonstrou atividade espasmolítica em Íleo de Cobaio e atividade inotrópica e cronotrópica positiva em coração isolado de anfíbio (CÂMARA & MACEDO, 1998). Objetivou-se no presente trabalho avaliar a atividade anticonvulsiva do extrato hidroalcoólico de *Plecthranthus barbatus*, com estricnina e pilocarpina, que possuem mecanismos farmacológicos distintos, abrindo perspectivas plausíveis para controlar ou prevenir convulsões em animais.

MATERIAL E METODOS

O extrato hidroalcoólico de *Plecthranthus barbatus* foi preparado, obtendo uma concentração de 50mg/ml. O experimento foi feito com a Estricnina e a Pilocarpina como convulsivantes na primeira etapa e segunda etapa, respectivamente. Utilizaram-se camundongos da espécie "*Mus musculus*" da variedade "*Swiss*", do sexo masculino, que foram pré-tratados através da via intraperitoneal com o extrato, 30 min antes da administração de Estricnina (2,0 mg/kg i.p) ou pilocarpina (600mg/kg), e depois acondicionados em ambiente totalmente isento de barulho, para se observar as convulsões. O extrato hidroalcoólico do *P. barbatus* foi testado nas doses de 1 mg/kg, 10 mg/kg, 30mg/kg e 100

¹ Departamento de Ciências Animais, Escola Superior de Agricultura de Mossoró (ESAM), Mossoró/RN

mg/kg de peso vivo em um grupo de oito animais para cada dose. Os efeitos anticonvulsivos foram avaliados através do tempo de início de convulsão (aplicação da estricnina ou pilocarpina até o início da convulsão); e do tempo de morte (aplicação da estricnina ou pilocarpina até a morte do animal). No grupo de controle, foram aplicados somente Estrícnicina ou pilocarpina e solução salina, 30 minutos antes, para avaliar os escores padrões.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No experimento com a pilocarpina, o Extrato Hidroalcoólico de *Plecthranthus barbatus* (EHPb), nas doses de 1, 10, 30 e 100mg/kg, provocou significativo aumento no tempo de início dos abalos, em comparação com o grupo controle, com aumentos mais relevantes nas doses de 1 e 10mg/kg (Tabela 1). Na indução da convulsão até a morte dos animais, também houve significativo aumento deste tempo nas mesmas doses, retardando a morte dos animais nas doses de 1 e 10mg/kg, ($p < 0,05$), observando-se que o EHPb não obedeceu a uma curva dose-resposta do tipo dose-dependente, pois doses menores provocaram maiores efeitos. Provavelmente, algumas substâncias de ação colinérgica muscarínica presentes no EHPb (CÂMARA & MACÊDO, 1998), em concentrações mais elevadas, potencializaram o efeito da pilocarpina, que também possui ação colinérgica muscarínica na indução da convulsão. O efeito protetor do EHPB, possui um mecanismo de indução bastante distinto, atuando em receptores muscarínicos do Sistema Nervoso Central, a nível supramedular.

No experimento envolvendo a Estrícnicina, nas doses do EHPb de 1, 10, 30 e 100mg/kg houve aumento nos tempos de início dos abalos nas doses de 1 a 100mg/Kg, onde nesta última dose nenhum dos animais convulsionou ou morreu, refletindo uma proteção total do EHPb, tanto no período de Latência de Morte, como no tempo de Latência de Convulsão (Figura 1). Na dose de 1mg/kg, houve um efeito muito significativo, sugerindo uma potência elevada nas substâncias do extrato para atividade anticonvulsiva e potencializando o efeito da glicina, aumentando sua afinidade pelos receptores ou ainda competindo e ativando-os, impedindo o bloqueio pela Estrícnicina. Sugere-se que o EHPb atue em um mecanismo comum aos dois mecanismos de indução de convulsão, atuando de forma inespecífica.

CONCLUSÃO

O EHPb demonstrou ter efeito protetor nas convulsões com Estrícnicina

A atividade anticonvulsiva do EHPb tem caráter não dose-dependente nas convulsões com pilocarpina, sugerindo um mecanismo comum aos dois mecanismos de convulsão, posterior a ação da Glicina ou ativação de receptores muscarínicos.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- CÂMARA, C.C.; MACÊDO, C.L. Atividade espasmolítica do pseudo-hidrolato de *Plecthranthus barbatus* no íleo isolado de cobaio. *In: ENCONTRO UNIVERSITÁRIO DE INICIAÇÃO À PESQUISA*, 17, 1998, Fortaleza, CE, **Anais...**, Fortaleza, 1998, p. 316.
- CÂMARA, C. C; NASCIMENTO, N. R.; MACEDO-FILHO, C.L.; ALMEIDA, F.B.S.; FONTELES, M. C. Antispasmodic effect of the essential oil of *Plecthranthus barbatus* Benth. on guinea-pig ileum. **Planta Medica**, Stuttgart, v.69, p.1080-1085, 2003.
- CHUNEKAR, K. C. **Bav Nighantu**. Banaras: Chaukhamba Vidya Bhavan, Banaras, 1960. p. 86.
- ESAINÉ, L.A.L. Convulsiones en perros. **Vision Veterinaria**, Lima, v.2, n.1, p.1-2, 2003.
- FERREIRA, B.L.C.; VALLE, A.C.; CAVALHEIRO, E.A.; TIMO-IARIA. C. An absence-like seizure in adult rats following pilocarpine-induced status epilepticus early in life. **Brazilian Journal of Medical and Biological Research**, Ribeirão Preto, v.36, n.12, p.1685-1694, 2003.
- RANG, H.P.; DALE, M.M. **Farmacologia**, 2ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001. 703p.

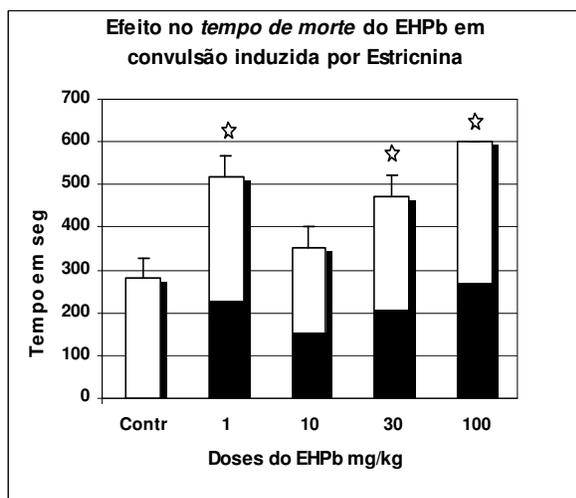
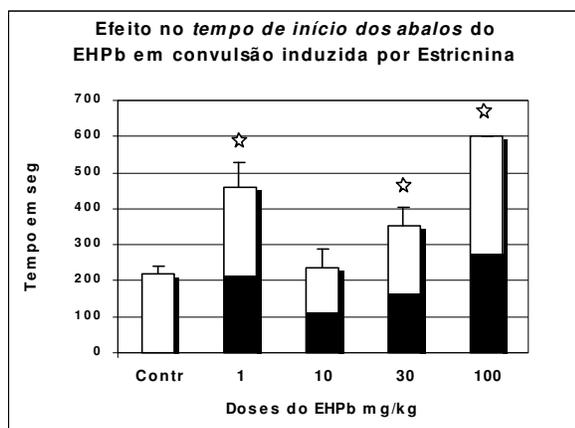


Figura 1. Efeito de Extrato Hidroalcoólico de *Plectranthus barbatus* (EHPb) no tempo de início dos abalos e no tempo de morte em camundongos com convulsão induzida por estriçnina

Tabela 1. Efeito de extrato hidroalcoólico de *plectranthus barbatus* no tempo de início dos abalos e no tempo de morte em camundongos com convulsão induzida por pilocarpina (600mg/kg)

Treatment	Onset of convulsions (s)	Time to death (s)
Control	117,1±41,7	194,7±56,1
EHPb 1 mg	300,9±150,5	364,5±167,4
EHPb 10 mg	373,9±52,8	468,1±111,7
EHPb 30 mg	276,4±58,1	317,1±75,9
EHPb 100 mg	261±82,0	334±71,0

AValiação DOS NÍVEIS DE COLIFORMES EM EFLUENTES DE VIVEIROS DE CAMARÃO

Roméria Rodrigues Barbosa¹, Celicina Maria Borges Azevedo¹, Francisco Marlon Carneiro Feijó¹, Jean Berg Alves da Silva¹

INTRODUÇÃO

O Agronegócio do camarão cultivado é uma atividade econômica que tem crescido muito no Brasil nos últimos 5 anos, e em especial no Rio Grande do Norte. O estado é hoje o maior produtor do Brasil, com 18.500 toneladas por ano, representando 30,77% da produção nacional, com uma expressiva participação dos pequenos proprietários que respondem por cerca de 75% do número de produtores e 19% da área cultivada (ROCHA & RODRIGUES, 2003).

Entretanto, preocupações têm sido manifestadas sobre os impactos de efluentes de fazendas de camarão em ecossistemas aquáticos, e questões ambientais têm levado alguns consumidores a solicitar certificação nos produtos finais, assegurando que os mesmos tenham sido produzidos com responsabilidade ecológica.

A contaminação microbiológica é também um outro fator que tem preocupado o setor, portanto, a análise desses efluentes deve considerar também a sua qualidade, em termos bacteriológicos. Essa determinação pode ser efetuada de forma indireta, através dos organismos indicadores de contaminações fecais, pertencentes principalmente ao grupo de coliformes (FRANCO, 1996).

Sendo assim o objetivo deste trabalho foi avaliar, em relação à sua qualidade microbiológica, águas de viveiros de produção de camarão e bacia de sedimentação onde os efluentes são depositados, determinando os níveis de coliformes totais e termotolerantes, relacionando-os com os parâmetros físico-químicos da água.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada numa empresa produtora de camarão, situada no município de Mossoró, na localidade denominada Várzea da Ema. O esquema de coleta consistiu na seleção aleatória de dois viveiros berçários e dois viveiros de engorda para a coleta de amostras, além das coletas na bacia de sedimentação. Quinzenalmente foram coletadas amostras de água dos viveiros e da bacia de sedimentação para realização das análises microbiológicas.

¹ Departamento de Ciências Animais, Escola Superior de Agricultura de Mossoró (ESAM), Mossoró/RN

O material foi coletado utilizando-se erlenmayers esterilizados previamente, que após a coleta foram acondicionados em isopor contendo gelo, e levados ao Laboratório de Microbiologia Veterinária da ESAM. O exame microbiológico incluiu a contagem dos coliformes totais e fecais pelo método do Número Mais Provável (NMP) de acordo com os procedimentos recomendados pela AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION (1995). Os dados referentes ao número de coliformes foram analisados utilizando estatística não paramétrica através do teste de Mann-Whitney a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quantificação de coliformes da água

O número médio de coliformes totais encontrados nas amostras da água, para os viveiros 1 e 2 e bacia de sedimentação, estão apresentados na Tabela 1. Os valores de coliformes encontrados na bacia de sedimentação foram mais baixos que o viveiro 2, provavelmente pela ação purificadora das ostras existentes no local. Os dados quanto ao número de coliformes termotolerantes do viveiro 1 foram estatisticamente diferente do viveiro 2 e da bacia de sedimentação (Tabela 1).

Tabela 1. Número de coliformes totais e termotolerantes de água do viveiro, 1, 2 e da bacia de sedimentação

Amostras	Valor Médio	
	Coliformes totais (NMP/100mL)	Coliformes termotolerantes (NMP/100mL)
Viveiro 1	20,26 ^a	1,33 ^a
Viveiro 2	186,66 ^b	50,0 ^b
Bacia de Sedimentação	108,0 ^b	48,66 ^b

Letras iguais na mesma coluna não diferem estatisticamente pelo teste Mann-Whitney a nível de 5%

Os resultados encontrados no viveiro 2 e na bacia de sedimentação indicam contaminação humana ou animal, provavelmente de dejetos do rio Mossoró que abastece os viveiros, já que este rio tem apresentado índices de coliformes termotolerantes de até 800 coliformes fecais por 100 ml de água conforme verificado por ARAÚJO et al. (2001). Entretanto, esses valores estão muito abaixo dos valores recomendados pela World Health Organization para águas de cultivo de organismos aquáticos que é de até 1000 coliformes fecais/ 100ml de água (WHO, 1989).

Percentagem de coliformes termotolerantes encontrados

Além das quantidades de coliformes fecais terem sido baixas em todas as amostras examinadas, a presença desses coliformes foi negativa em mais de 50% das amostras (Tabela 2). Esses dados podem ser considerados excelentes já que em muitos sistemas de cultivo os valores de coliformes podem ser mais elevados do que os recomendados, conforme foi recomendado por MCKEON et al. (2000) que encontraram valores acima de 4000 coliformes fecais/100 ml de água em viveiros de peixes, de fazendas comerciais do Arizona nos Estados Unidos.

Tabela 2. Número e percentagem de coliformes termotolerantes em águas de viveiros e bacia de decantação

Coliformes	Água	
	Nº de amostras	%
<i>Escherichia coli</i>	19	42,23
<i>Klebsiella</i>	2	4,44
Amostras negativas	24	53,33
Total	45	100

Análise físico-química das amostras de água e correlação com o número de coliformes totais e termotolerantes

a. Salinidade

A concentração média da salinidade da água dos viveiros 1 e 2 foi 33,4 e 41 g/L, respectivamente, com diferença estatística entre os mesmos. Os índices demonstrados não apresentaram correlação com os índices de coliformes totais e termotolerantes. Estes dados estão de acordo com EMILIANI & GONZÁLES (1998); que afirmam que não há interferência dos fatores físicos aos índices de coliformes totais e termotolerantes, embora o crescimento de *E.coli* seja afetado pela concentração de cloreto de sódio (Figura 1).

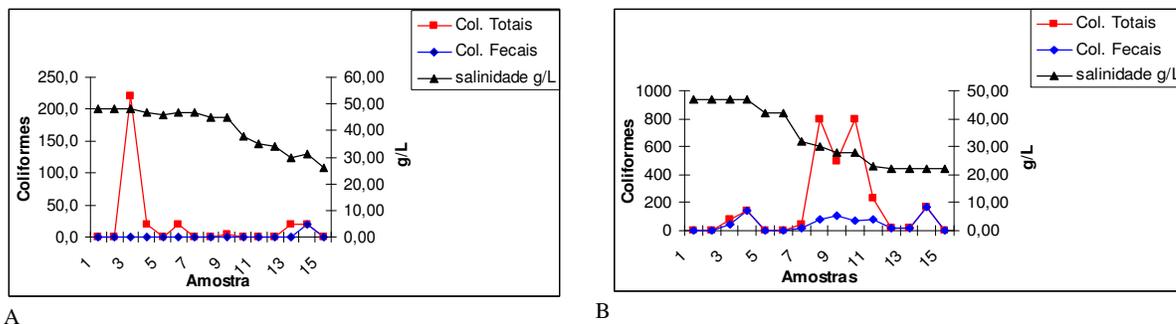


Figura 1. Níveis de coliformes totais, coliformes termotolerantes e salinidade do viveiro 1 (a) e viveiro 2 (b)

b. Teor de Oxigênio Dissolvido

Os dados obtidos em relação à concentração média do oxigênio para o viveiro 1 (5,3 mg/L) e viveiro 2 (5,35mg/L), não apresentaram diferença estatística entre si. De acordo com LEON & MOSCOSO (1999), quanto maior a taxa de oxigênio dissolvido na água, menor o índice de bactérias, pois existe a formação de radicais, como peróxidos, que se apresentam tóxicos às bactérias, embora não tenha sido evidenciada uma correlação entre o número de coliformes e a teores de oxigênio dissolvido das amostras coletadas nos dois viveiros em estudo (Figura 2).

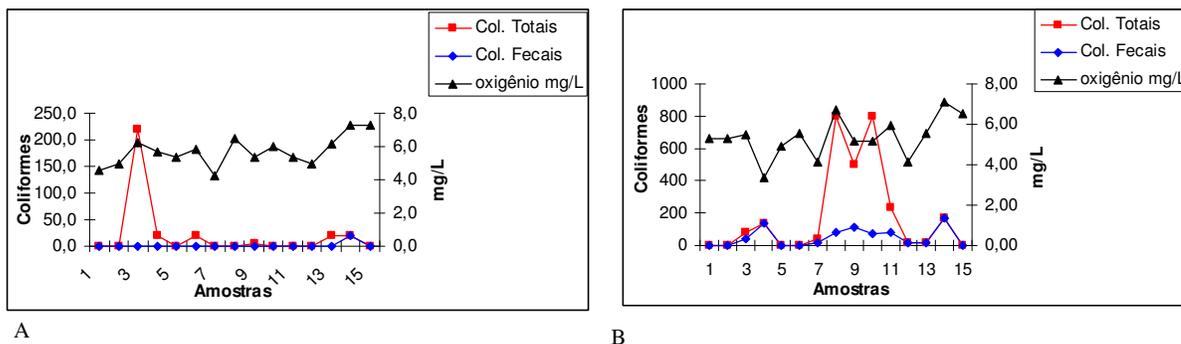


Figura 2. Níveis de coliformes totais, coliformes termotolerantes e oxigênio do viveiro 1 (a) e viveiro 2 (b)

c. Temperatura

A temperatura dos viveiros variou entre 27,6° C e 29° C para os viveiros 1 e 2, sem diferença significativa. Pesquisas realizadas por PAIVA SOBRINHO (1999), durante o período de fevereiro a junho de 1999 no Rio Mossoró, observou-se uma variação entre 25,3° C a 25,6° C, estas diferenças são justificadas provavelmente pelos índices de pluviosidade do período do ano escolhido. A elevação da temperatura favorece o decréscimo bacteriano, presumivelmente pelo aumento da atividade metabólica o que origina maior susceptibilidade às substâncias tóxicas, embora não tenha sido verificada correlação com o número de coliformes totais e termotolerantes, provavelmente pela constância temperatura observada (Figura 3).

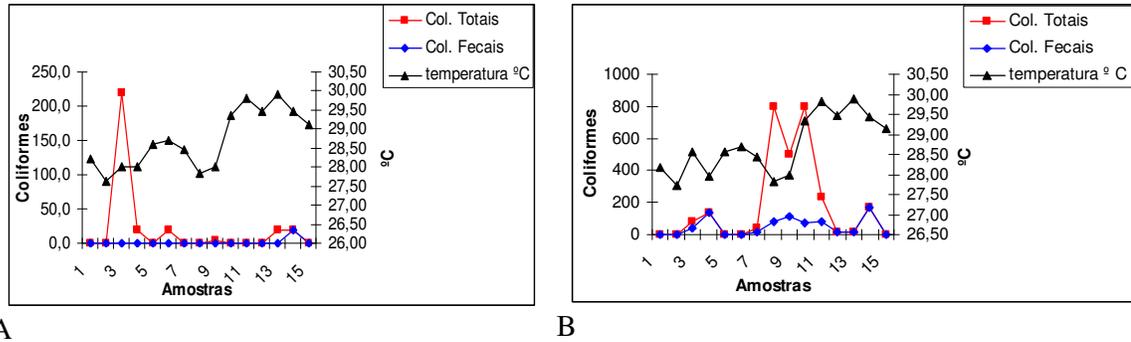


Figura 3. Níveis de coliformes totais, coliformes termotolerantes e temperatura do viveiro 1 (a) e viveiro 2 (b)

CONCLUSÃO

As águas dos viveiros de camarão e da bacia de sedimentação apresentaram índices de coliformes fecais muito baixos, sendo, portanto adequadas para o cultivo de organismos aquáticos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION, AMERICAN WATER WORKS ASSOCIATION, WATER ENVIRONMENT FEDERATION. **Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater**. Washington, DC, 19th editions, 1995.
- ARAÚJO, S. A. C.; SILVA, J. B. A.; BORMANN, R. H.; OLIVEIRA, M. F.; FEIJÓ, F. M. C. **Microbiological water quality of the Mossoró River – RN**. In. XXI CONGRESSO BRASILEIRO DE MICROBIOLOGIA, 2001, Salvador Anais do XXI Congresso Brasileiro de Microbiologia, Rio de Janeiro Sociedade Brasileira de Microbiologia, 2001.
- EMILIANI, A.G.; GONZÁLES, J.P. **Parâmetros físico-químicos**. hidrologia ambiental.coleção ABRH de recursos hídricos, v.3,São Paulo,1998. 34p.
- FRANCO, B. E LANDGRAFF M. **Microbiologia dos Alimentos**. São Paulo: Atheneu, 1996.
- LEÓN SUENMATSU, G. e MOSCOSO, J. **Tratamento e Uso de Águas Residuárias**. Tradução de H.R. Gheyi, A. Köning, B.S.O. Ceballos, F.A.V. Damasceno. Campina Grande, UFPB, 110p. 1999.
- McKEON et al. Microbiological Hazards of Tilapia Culture Systems. In: Tilapia Aquaculture in the 21st century, 2000, Rio de Janeiro. **Proceedings from the Fifth International Symposium on Tilapia Aquaculture**, Rio de Janeiro, 2000. 479-485.
- PAIVA SOBRINHO, S. **Caracterização de algumas variáveis físico-químicas das águas do rio Apodi - Mossoró, na área urbana da cidade de Mossoró-RN / Severino de Paiva sobrinho - Mossoró-RN**: ESAM, 1999. 37p.
- ROCHA, I.P & RODRIGUES, R. A carcinicultura Brasileira em 2002. **Revista da ABCC**. Ano 5 numero 1, 2003.
- WHO- World Health Organization. Health Guidelines for the Use of Wastewater in Agriculture and Aquaculture. **WHO Technical Report Series**, N. 778. World Health Organization, Geneva, Switzerland, 1989.

ESTUDO EPIDEMIOLÓGICO DAS ENDOPARASITOSES EM OVINOS E CAPRINOS COMERCIALIZADOS NA FEIRA DO BODE, MUNICÍPIO DE MOSSORÓ – RN

Wesley Batista dos Santos¹; Sílvia Maria Mendes Ahid¹

INTRODUÇÃO

Os caprinos (*Capra hircus*) e ovinos (*Ovis aries*) são animais atualmente detentores de extrema importância em todo o Brasil. A Região Nordeste, onde se encontra o maior rebanho brasileiro de caprinos e ovinos, abrange uma área total de 166,2 milhões de hectares, dos quais 95,2 milhões (57%) estão inseridos na zona semi-árida (VASCONCELOS & VIEIRA, 1999).

A resistência das espécies supramencionadas às adversidades ambientais, tornaram a ovinocaprinocultura uma forma alternativa de fixação do trabalhador rural no sertão nordestino. No entanto a produção e a produtividade desses animais ainda são limitadas devido a problemas sanitários e de manejo. Neste contexto, as doenças infecciosas e parasitárias ocupam lugar de destaque, sendo responsáveis por grandes perdas econômicas causadas pelo retardo no crescimento, diminuição da eficiência reprodutiva, perda de peso e em casos extremos a morte de animais (VIEIRA *et al.*, 1999).

A verminose encontra-se amplamente distribuída em todo o mundo, acometendo 90% dos animais, na maioria das vezes sem apresentar quaisquer sinais clínicos. Nas regiões tropicais, as condições climáticas favorecem a ação de várias espécies simultâneas, acentuando os danos causados pelos vermes gastrintestinais nos animais criados a campo (CHARLES, 1995).

Além dos helmintos mais comuns, tem grande importância a infecção por outros agentes como a *Eimeria sp*, cuja infecção é responsável por grandes perdas econômicas, uma vez que haja a diminuição do desempenho e morte de animais, principalmente jovens.

O controle dos parasitas intestinais quer sejam helmintos ou protozoários, faz-se necessário para atingir um bom índice produtivo. Neste aspecto, é essencial a identificação das espécies que acometem os animais da região, para que as medidas sanitárias adotadas, bem como o uso de medicamentos sejam racionais e objetivem o controle dos endoparasitas e impeçam o aparecimento precoce de resistência desses medicamentos.

Atualmente as feiras de animais constituem-se em grandes locais para comercialização, e conseqüentemente observa-se aquisição de animais com bom valor zootécnico para melhoria dos rebanhos, animais sem raça definida (SRD) e a compra de animais para abate. No entanto,

¹ Departamento de Ciências Animais, Escola Superior de Agricultura de Mossoró (ESAM), Mossoró/RN

a diversidade supramencionada transforma essas em pontos de disseminação de várias enfermidades infecciosas e parasitárias. No Rio Grande do Norte não existem estudos efetivos relacionados à presença e aos prejuízos causados por endoparasitas neste Estado, a partir dessas situações faz-se necessário um estudo que identifique as espécies dos endoparasitas que acometem os animais criados na cidade de Mossoró, bem como os comercializados na Feira do Bode localizada nessa cidade, para que a partir deste diagnóstico local, possam ser instituídas medidas que visem o controle destes, justificando assim a realização deste trabalho.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram considerados como animais experimentais objeto dessa investigação aqueles que chegaram a Feira do Bode Gerência Executiva de Agricultura e Recursos Hídricos – GEARH para serem comercializados, no período de Setembro de 2003 a Junho de 2004. Foi feita uma investigação das condições de criação e manejo sanitário por parte dos proprietários, promovendo assim um questionário aos pequenos produtores habituais na GEARH. Foram levados em consideração a raça do animal, idade e sexo. Além destas condições a origem, idade de desmame dos animais, proveniência da água de beber, vermifugação e vacinação, sendo só catalogadas amostras provenientes do Rio Grande do Norte.

Foram feitas visitas às propriedades a fim de se investigar as condições dos rebanhos, bem como manejo sanitário, observando as necessidades do pequeno produtor quanto a melhorias na produção; foram visitadas aquelas que após investigação foram consideradas perfil padrão para o objetivo que se propõe para a região. Durante as visitas às propriedades e aplicação dos questionários, foram feitas coletas de fezes do rebanho amostral de ovinos e caprinos. Fez-se a coleta de fezes dos mesmos, sendo cada uma delas constituída por “pool” de três coletas, obedecendo-se um mínimo de 10% do efetivo do dia da circulação de animais da propriedade ou os que chegarem à Feira do Bode (Mossoró – RN).

Foram colhidas amostras de fezes, diretamente da ampola retal, com uso de sacos plásticos, e posteriormente acondicionados em caixa térmica com gelo e transportadas ao Laboratório de Parasitologia Veterinária da Escola Superior de Agricultura de Mossoró (ESAM) onde ocorreram as análises laboratoriais. A realização do exame endoparasitário foi feita através do método de Contagem de ovos por grama de fezes (OPG) e Coprocultura (FERREIRA NETO *et al.*, 1978; COLES, 1984), estas avaliações quantitativas e qualitativas promoveram uma maior eficiência das análises laboratoriais. A análise estatística foi realizada empregando-se o

uso da análise estatística simples em se tratando de notificação de ocorrências (percentagem simples).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram aplicados durante as visitas junto à Feira do Bode da Gerência Executiva de Agricultura e Recursos Hídricos, no período de 09/2003 a 06/2004, 43 questionários aos pequenos produtores rurais de Mossoró – RN. Dessas propriedades entrevistadas 29 (67,44%) permitiram visitas e posterior coleta de material para exame de OPG (Ovos por grama de fezes) e Coprocultura.

Das propriedades investigadas 33 (76,75%) possuíam sede no Município de Mossoró – RN (Tabela 1). Das 43 propriedades investigadas 38 (88,38%) não estabeleciam estação de monta, 37 (86,04%) não faziam separação por sexo e 26 (60,46%) não faziam separação de seus animais para abate (Tabela 2). Em trabalho realizado anteriormente no Estado do Ceará, VIEIRA *et al.* (1999) afirmam que separar os animais por faixa etária é uma das medidas profiláticas adicionais que auxiliam no controle da verminose dos caprinos. Segundo o regime de criação, do total de propriedades investigadas, 22 (51,16%) mantinham regime extensivo, definindo assim o regime de criação da maioria das propriedades investigadas (Tabela 3). VIEIRA *et al.* (1999) afirmam que o regime de criação predominante no Nordeste é o extensivo, com aumentos significativos do regime semi-intensivo e intensivo.

Tabela 1. Distribuição das propriedades segundo a localização e manejo alimentar

Variáveis	Não		Sim	
	Nº	%	Nº	%
Localização em Mossoró	10	23,25	33	76,75
Água de poço	5	11,62	38	88,38
Suplemento mineral	10	23,25	33	76,75
Alimentação com Ração	22	51,16	21	48,84
Desmame	31	72,09	12	27,91

Nº - número absoluto; % - percentagem.

Quanto ao manejo sanitário, dentre as 29 propriedades investigadas, 30 (69,76%) mantinham seus animais em convivência com animais de outras espécies, 38 (88,38%) usavam vermífugos para o controle de endoparasitas em seus animais e 39 (90,69%) afirmaram nunca ter vacinado seus animais contra nenhuma enfermidade. Quanto à limpeza dos estábulos 32 (74,41%) afirmaram fazer freqüentemente e 37 (86,04%) das propriedades investigadas nunca fizeram exame de fezes em seus animais (Tabela 4). Segundo VIEIRA *et al.*, 1999, o controle baseado em exames de fezes (OPG) e cultura de larvas (coprocultura) associado aos conhecimentos epidemiológicos são ferramentas eficazes para o controle da

nematodeose gastrintestinal de ovinos no Rio Grande do Sul. Medidas profiláticas como limpeza de instalações, evitar superlotações nas pastagens, vermifugar o rebanho ao trocar de área e manter os animais no aprisco até no mínimo 12 horas após a vermifugação estratégica (quatro vermifugações ao ano, sendo três no período chuvoso e uma no seco).

Com relação ao exame de OPG, das 29 propriedades visitadas, 24 (82,75%) apresentaram resultado positivo para a presença de ovos de helmintos gastrintestinais em suas fezes (Tabela 5). Dentre os ovos de helmintos gastrintestinais mais freqüentes incluem-se *Moniezia sp* (21200 – 17300 OPG), *Strongyloidea* (3500 – 100), sendo detectada também oocistos de protozoário como a *Eimeria sp* com intervalo de 9833 – 100 OPG, destacando-se como animais mais acometidos fêmeas jovens da espécie caprina (Tabela 6). Esses dados confirmam o estudo realizado em Inhamuns – CE, onde VIEIRA *et al*, 1999 detectou em maior prevalência *Haemonchus contortus*, *Trichostrongylus axei*, *T. colubriformis*, *Strongyloides papillosus* e *Oesophagostomum columbianum* como nematóides gastrintestinais e *Moniezia sp* também em animais jovens com até seis meses de idade.

Tabela 2. Distribuição da separação dos animais segundo o manejo reprodutivo

Variáveis	Não		Sim	
	Nº	%	Nº	%
Estação de monta	38	88,38	5	11,62
Separação por sexo	37	86,04	6	13,96
Separação por idade	35	81,39	8	18,61
Separação por leite	38	88,37	5	11,62
Separação por abate	26	60,46	17	39,54

Nº - número absoluto; % - percentagem

Tabela 3. Classificação das propriedades segundo o regime de criação

Variáveis	Não		Sim	
	Nº	%	Nº	%
Regime intensivo	0	0	1	2,33
Regime semi-intensivo	0	0	20	46,51
Regime extensivo	0	0	22	51,16
Curral para cabritos	20	46,51	23	53,49
Curral para maternidade	20	46,51	23	53,49

Nº - número absoluto; % - percentagem

Tabela 4. Classificação das propriedades segundo o manejo sanitário

Variáveis	Não		Sim	
	Nº	%	Nº	%
Criação com outras espécies	13	30,24	30	69,76
Uso de vermifugo	5	11,62	38	88,38
Vacinação	39	90,69	4	9,31
Retirada de fezes dos estábulos	11	25,59	32	74,41
Exame de fezes	37	86,04	6	13,96

Nº - número absoluto; % - percentagem

Tabela 5. Resultado qualitativo do OPG nos caprinos e ovinos em 29 Propriedades visitadas

Positivas		Negativas	
Nº	%		%
24	82,75	5	17,25

Nº - número absoluto; % - percentagem.

Tabela 6. Resultado quantitativo (média) de OPG nas diferentes faixas etárias

Endoparasita	CMJ	CMR	CFA	CFG	CFJ	CMA	OMR	OMA	OMJ	OFA	OFG	OFJ	Intervalo
MÉDIA OPG													
<i>Strongyloidea</i>	410	167	574	280	1912	1937	100	933	372	908	237	250	3500-100
<i>Strongyloides</i>	110	133	333	134	2368	850	100	100	241	125	100	100	4600-100
<i>Eimeria sp</i>	508	-	229	-	200	550	1434	1838	716	450	408	-	9833-100
<i>Neoscaris vitulorum</i>	-	-	-	-	1700	-	100	400	100	200	-	-	1700-100
<i>Moniezia sp</i>	-	-	-	-	16200	-	-	600	-	-	-	-	21200-17300
<i>Trichuris sp</i>	-	-	-	-	-	-	-	200	-	-	-	-	200 - 0

CMJ – caprino macho jovem; CMR – caprino macho reprodutor; CFA – caprino fêmea adulto; CFG – caprino fêmea gestante; CFJ – caprino fêmea jovem; CMA – caprino macho adulto; OMR – ovino macho reprodutor; OMA – ovino macho adulto; OMJ – ovino macho jovem; OFA – ovino fêmea adulto; OFG – ovino fêmea gestante; OFJ – ovino fêmea jovem.

CONCLUSÕES

O sistema extensivo de criação ocorreu com maior frequência entre as propriedades investigadas, com uso freqüente de suplemento mineral e bebedouros provenientes de água de poço. *Strongyloidea*, *Strongyloides*, *Eimeria sp*, *Neoscaris vitulorum* e *Moniezia sp* foram os endoparasitas encontrados nos caprinos. *Strongyloidea*, *Strongyloides*, *Eimeria sp*, *Neoscaris vitulorum*, *Moniezia sp* e *Trichuris sp* foram os endoparasitas encontrados nos ovinos. A maior incidência de endoparasitas gastrintestinais ocorreu nas propriedades em que não se faziam exames de fezes nos mesmos, onde havia criação concomitante com outras espécies e onde não havia separação dos animais por faixa etária. *Moniezia sp* e *Strongyloides sp* foram os helmintos encontrados em maior frequência entre os animais jovens nas propriedades de Mossoró – RN e Inhamuns – CE, tendo encontrado também *Eimeria sp* como protozoário.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CHARLES, T.P. Controle da verminose gastrintestinal de bovinos de leite criados. *Vet News*, Rio de Janeiro, n. 14, mar./abr. 1995, p 4-5.
- COLES, E.H. **Parasitologia clínica veterinária**. 3ed. São Paulo: MANOLE. 1984, 541p.
- COSTA, C.A. & VIEIRA, L. da S. **Parasitismo estacional por helmintos em caprinos na MRH do sertão dos Inhumas**. Sobral, CE: EMBRAPA-CNPC, 1987. (Dados publicados) Projeto de Pesquisa: 042800292/81.
- FERREIRA NETO, J.M. *et al.* **Patologia clínica veterinária**. Belo Horizonte: RABELO E BRASIL LTDA. 1978, 293p.
- HAIGER, A. **Métodos Biométricos em Produção Animal**. Instituto Universitário de Trás-dos-Montes. Alto Douro. Portugal. 1973, 456p.
- PRODUÇÃO DE CAPRINOS: modelagem e avaliação da produtividade. Disponível em: <http://www.cnpat.embrapa.br/users/jsneto/sober.htm>. Acesso em: 22 de Abril de 2003.

- RIBEIRO, S.D.A. **Caprinocultura: criação racional de caprinos**. São Paulo: Nobel, 1998. 43-45p.
- SLOSS, M.W.; ZAJAC, A.M.; KEMP, R.L. **Parasitologia Clínica Veterinária**. 6 ed. São Paulo: Manole. 1999. 198p.
- URQUHART, G.M.; ARMOUR, J.; DUNCAN, J.L.; DUNN, A.M.; JENNINGS, F.W. **Parasitologia Veterinária**. 1 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 1990. 306p.
- VASCONCELOS, V.R.; VIEIRA, L.S. A Evolução da caprino-ovinocultura brasileira. Disponível em: <http://www.agroindice.com.br/agroartigos/artigos57.html>. Acesso em: 22 de Abril de 2003.
- VIEIRA, L.S. *et al.* **Epidemiologia e controle das principais parasitoses de caprinos nas regiões semi-áridas do Nordeste**. Ceará: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA (Centro Nacional de Pesquisa de Caprinos – CNPC). 1999, 50p.

PLACENTAÇÃO EM RATOS *Rattus norvegicus*, LINNAEUS 1758

André Luiz Barbosa de Lima¹, Oliveira, Moacir Franco¹, Ahid, Silvia Maria Mendez²,
Miglino, Maria Angélica²

INTRODUÇÃO

O rato (*Rattus norvegicus*, Linnaeus 1758) chega à puberdade entre 37 e 67 dias de vida, variando de acordo com a linhagem. O ciclo reprodutivo é do tipo poliéstrico o ano inteiro, com extensão de quatro a cinco dias e o estro dura cerca de 14 horas, em geral começando às sete horas da noite. O período de gestação é de 21 a 23 dias, podendo parir uma ninhada de seis até 14 animais. O primeiro estro após o parto ocorre dentro de 24 horas, ocorrendo a ovulação logo depois da meia-noite (AIELLO e MAYs, 2001).

A placenta significa a posição de tecido fetal e parental (normalmente materno) com o propósito de trocas fisiológicas (MOSSMAN, 1937). Ela representa importante papel na relação de nutrientes, que são transferidos da circulação materna para a fetal. Tem, por exemplo, a capacidade de assimilar os aminoácidos, visto que as proteínas não atravessam a barreira placentária.

A implantação do embrião no endométrio é uma condição essencial para a reprodução dos mamíferos, visto que ela permite o desenvolvimento da placenta definitiva e em muitas espécies a gastrulação se procede após a implantação. O processo de implantação, que começa com a posição do embrião no epitélio endometrial e eventualmente continua com a invasão do estroma endometrial, consiste de interações complexas entre os tecidos embrionário e materno (BEVILACQUA e ABRAHAMSOHN, 1991).

No rato, que desenvolve uma placenta hemotricorial labiríntica, o trofoblasto nunca realmente entra em contato com o tecido materno conectivo não modificado. A presença de um blastocisto no lúmen uterino inicia uma resposta tecidual que é extensiva antes que o trofoblasto alcance a lâmina basal do epitélio uterino. As células epiteliais do lúmen uterino facilitam a penetração pela submissão à apoptose. A lâmina basal epitelial é penetrada inicialmente pelos processos das células decíduais adjacentes. As células trofoblásticas entram em contato primeiro com as células decíduais antimesometriais (dia 7), e então as células endoteliais e as células sanguíneas para formar a placenta vitelínica (ENDERS e WELSH, 1993). No rato, a ectoplacenta e a placenta vitelínica existem concomitantemente durante toda metade final da prenhez. A primeira torna-se qualitativamente estática no 20º dia

¹ Departamento de Ciências Animais, Escola Superior de Agricultura de Mossoró (ESAM), Mossoró/RN

² Colaboradora – Departamento de Cirurgia USP

aproximadamente, mas a última está em um estado de fluxo durante o período do 10º ao 16º dia. No décimo dia a placenta vitelínica é composta da zona central, membrana de Reichert e parede visceral do vitelo, provavelmente recebendo materiais do sangue materno nos seios da zona central (EVERETT, 1935).

Objetivou-se, identificar as características macro e microscópicas na placentação de ratos. Os estudos macroscópicos objetivaram caracterizar as membranas fetais e seu comportamento, evidenciar a vascularização de úteros gravídicos, reconhecer as estruturas envolvidas no funículo umbilical, determinar a posição dos fetos no útero. Enquanto que os estudos microscópicos objetivam descrever as relações materno-fetais, evidenciar o arranjo vascular microscópico placentário e comparar estes dados com a literatura referente a outros roedores.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado no Centro de Multiplicação de Animais Silvestres da ESAM e em parceria com a Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade São Paulo.

Foram utilizadas dez fêmeas adultas de ratos, obtidas do Biotério do Departamento de Ciências Animais da ESAM, separadas em caixas isoladas com dois machos para cada uma delas, controlando-se o número de dias de gestação a partir da cópula. As fêmeas prenhes foram submetidas à intervenção cirúrgica para remoção do útero gravídico, tendo sido previamente anestesiadas

O material para microscopia de luz foi processado no laboratório de Histologia do Setor de Anatomia da FMVZ/USP. Para sua obtenção fixou-se o material em de formaldeído a 10% tamponado com fosfato de sódio 0,1M, pH 7,4 a 4°C ou paraformoldeído a 4% tamponado com fosfato de sódio 0,1M, pH 7,4 a 4°C. Para coloração utilizou-se a metodologia usualmente empregada em laboratório de histologia.

Para caracterização ultra-estrutural da placenta, foram obtidos fragmentos com cerca de 0,5 mm² de diferentes regiões da placenta fixados em solução de glutaraldeído a 2,5%, tamponado com fosfato de sódio a 0,1 M, pH 7,4. As análises em microscópio eletrônico de transmissão decorreram, principalmente da necessidade de identificar se a placenta correspondia ao modelo hemocorial (mono, di, tri). Com esta finalidade utilizou-se metodologia descrita por Enders (1965) que, depois de analisado em microscópio eletrônico de transmissão e então eletrofotomicrografadas.

Os termos adotados foram baseados no International Committee on Veterinary Gross Anatomical Nomenclature (1992) e no International Committee on Veterinary Histological Nomenclature (1994).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Útero

Na espécie estudada o útero foi classificado como do tipo bicornuado irrigado pelas artérias útero-ovarianas com origem a partir das ilíacas internas. Quando gestante suas paredes mostravam-se adelgadas e os fetos dispostos ao longo dos dois cornos.

EGUND E CARTER (1974) por meio de angiografia descrevem o útero do porquinho-da-índia como do tipo bicornuado e com circulação dos cornos uterinos oriunda das artérias uterinas, que por sua vez originam-se a partir da ílica interna.

MOSSMAN E HISAW (1940) afirmam que o útero do ratos de “bolso” parece ser do tipo dúplex, e que os cornos uterinos são relativamente curtos e espessos, ao contrário da maioria dos roedores, onde os cornos apresentam-se relativamente longos e adelgados.

Cordão umbilical

A exemplo de outros roedores nos animais estudados o cordão umbilical mostrou-se constituído por duas artérias e um veia umbilicais, que também puderam ser confirmadas pelas observações feitas durante microscopia à luz.

Em mocós OLIVEIRA (2004) identificou como estruturas envolvidas com o transporte de substâncias materno-fetais, no cordão umbilical, segundo observações macro e microscópicas, duas artérias, uma veia e o ducto alantóide, envoltos por uma substância de aspecto gelatinoso. Além destes vasos foram identificados dois vasos, representados por uma artéria e uma veia vitelínicas, que se distribuía ao longo de extensão da membrana coriovitelínica.

Placenta

O tipo placentário observado nas ratas foi do tipo discoidal. Microscopicamente como do tipo corioalantoidiana, como no trabalho realizado por PEEL E BULMER (1977), uma vez que, o tecido de separação da circulação materna do sangue fetal consiste do trofoblasto coriônico e mesênquima alantodoidiano e vasculatura (GEORGIADES *et al.*, 2002); labiríntica, e hemocorial, como discutido por PERRY (1981), visto que as interações materno-fetais entre as duas circulações sanguíneas envolvem a interação física direta entre o sangue materno e o trofoblasto coriônico.

Em cutias CARVALHO et al (1996) descrevem a placenta de gestação de termo como discoidal e constituída por lóbulos. No entanto, NEVES (2000) refere-se a placentas de cutias como uma estrutura lobada com formato globoso, enquanto RODRIGUES (2002) define, também em cutias, a placenta como um órgão estruturalmente lobado, mas com formato esférico. É importante salientar neste caso que todos os pesquisadores trabalharam com a espécie *Dasyprocta aguti*.

FERRAZ (2001), FERREIRA et al. (2001) e KAUFMANN (1981), estudando placentas de capivaras, ratão do banhado e porquinho-da-índia, em fase final de gestação, respectivamente, classificaram a placenta destes animais como lobada e discoidal. Já FISCHER (1971), estudando a placenta do castor canadense, descreve-a com formato reniforme e arquitetura lobada, enquanto que ALEXANDRE-PIRES (1998) e MOSSMAN (1926), estudando placentação em coelhos, classificam-na como do tipo bidiscoidal.

O labirinto placentário caracterizou-se por apresentar células trofoblásticas de natureza sincicial (sinciciotrofoblasto), identificadas em função de seu grau de organização. Nele os núcleos sinciciais encontravam-se bem próximos uns dos outros e além disso possuíam pequena eosinofilia quando comparados ao sinciciotrofoblasto das demais regiões da placenta (Figura 01). Quando observado à luz da microscopia eletrônica de transmissão o sinciciotrofoblasto caracterizou-se por apresentar núcleos celulares muito próximos e de

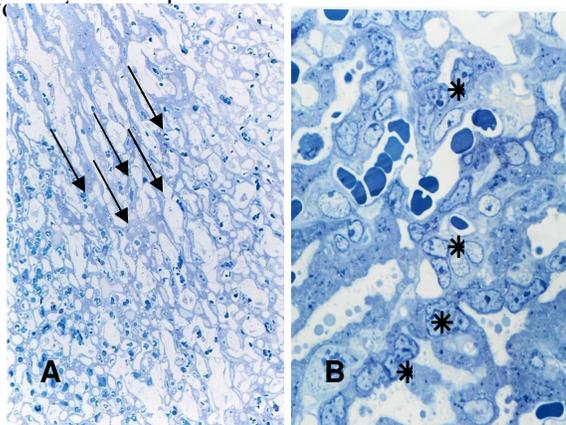


Figura 01 - Fotomicrografia do labirinto placentário de ratos. Em (A) observa-se a distribuição paralela dos vasos (*setas*) e em (B) um detalhe do labirinto. Verificar a proximidade dos núcleos (*). Araldite, 1micra, Azul de toluidina. A – 79X, B – 1133X.

A barreira placentária mostrou-se formada pela parede do capilar fetal, membrana basal e três camadas de sinciotrofoblasto. O sinciotrofoblasto apresentou limites indefinidos, como descrito por (HAM, 1976), enquanto o citotrofoblasto foi observado apenas na subplacenta, com limites celulares bem definidos. Além disso, os limites que separavam o sangue materno do fetal corresponderam a descrição para placentas hemomonocoriais definidas por ENDERS (1965). Além disso, o trofoblasto sincicial que mantinha relação com o espaço materno mostrou-se rico em microvilosidades.

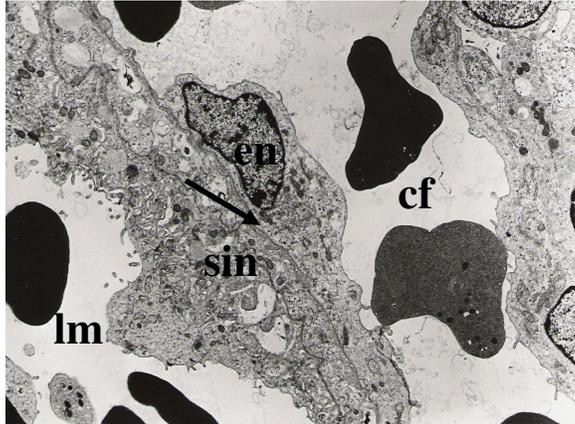


Figura 02 - Barreira materno-fetal da placenta de ratos. Observar a presença de três camadas de células sinciotrofoblásticas (**sin**), membrana basal (seta) e endotélio do capilar fetal (**en**) constituindo a distância entre o sangue materno (**lm**) e o sangue fetal (**cf**). Araldite, 70 nanômetro, 10.000X.

Em roedores o modelo hemocorial da barreira placentária tem apresentado subtipos diferentes. DANTZER, LEISER E KAUFMANN (1988), em chinchilas e no porquinho-da-índia, Kerstschnska, Schoder e Kaufmann (1997), no DEGU, E ODUOR-OKELO (1984), em rato-de-cana, descreveram a barreira placentária como hemomonocorial, semelhante à encontrada para o mocó, mas diferente da encontradas por ENDERS E WELSH (1993) e WISLOCKI E DEMPSEY (1955) em ratos, onde a barreira placentária constitui uma placenta hemotricorial. Para KING (1992), no entanto, a condição labiríntica e hemomonocorial é uma característica de roedores caviomorfos, neste caso representados pelos mocós, degu e chinchila, o que corresponderia certamente a um caráter filogenético de grupo, questão abordada por AMOROSO (1959), CARTER (2001), HILLEMANN E GAYNOR (1991) e MOSSMAN (1987).

De acordo com Georgiades *et al.* (2002), a camada trofoblástica dos ratos forrando os espaços sanguíneos maternos (camada I), não é um sincício como nos humanos, mas consiste de células trofoblásticas mononucleares (citotrofoblasto) e não tem microvilosidades. As camadas média e terceira (camadas II e III, respectivamente) são sinciotrofoblásticas. Segundo Enders (1965 *apud* LEISER e KAUFMANN, 1994) os ratos apresentam placentas do tipo hemotricorial, confirmando os dados obtidos neste presente trabalho.

Estas descrições, no entanto, são questionadas uma vez que dependo do estágio de gestação em que o material é coletado pode aparecer regiões com características de placentas (mono, di ou tricoriais). OLIVEIRA (2004), em tese com placentação em mocó, descreve que somente ao final de gestação é que se estabelece em toda placenta uma barreira placentária hemomonocorial em mocós. Na placenta do roedor em questão (figura 02) pelo fato da placenta não estar a termo observa-se uma indefinição das camadas que compõem a barreira placentária

CONCLUSÃO

A placenta dos ratos caracterizou-se como discoidal, labiríntica e hemotricorial, embora algumas regiões do labirinto.

Os estudos com placentação em ratos da variedade Winstar indicaram que estes roedores possuem padrão placentário semelhante ao de outros roedores.

A barreira placentária de ratos Winstar difere da grande maioria dos roedores, mostrando uma maior distância entre o sangue materno e o sangue fetal.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AIELLO, S. E.; MAYS, A. Manual Merck Veterinário. 8 ed. São Paulo: Roca, 2001, 1892p.
- BEVILACQUA, E. M.; ABRAHAMSOHN, P. A. Growth of mouse embryos implanted in the subcutaneous tissue of recipient mice. *The Journal of Experimental Zoology*, v. 257, p. 386-400, 1991.
- BJÖRKMAN, N.; DANTZER, V.; HASSELAGER, H. H.; KJAERGAARD, P. Perfusion in vivo of the porcine placenta: Fixation for EM. *Placenta*, v. 2, p. 287-302, 1981.
- BOSCO, C. B.; DÍAZ, S. V.; BORAX, J. P. Sinciotrofoblasto en placenta de termino de *Octodon degus*: Estudio ultramicroscópico de transmisión y barrido. *Revista Chilena de Obstetricia y Ginecología*, v. 62, n. 4, p. 249-256, 1997.
- DIAS, R.; RUDGE, M. V. C.; TRINDADE, J. C. S. Hipertensão arterial experimental e prenhez em ratas: Repercussões no peso da placenta e no índice placentário. *RBGO*, v. 23, n. 2, p. 8791, 2001.
- ENDERS, A.; WELSH, A. O. Structural interactions of trophoblast and uterus during hemochorial placenta formation. *The Journal of Experimental Zoology*, n. 266, p. 578-587, 1993.
- EVERETT, J. W. Morphological and physiological studies of the placenta in the albino rat. *The Journal of Experimental Zoology*, v. 70, n. 2, 1935.
- GEORGIADES, P.; FERGUSON-SMITH, A. C.; BURTON, G. L. Comparative developmental anatomy of the murine and human definitive placentae. *Placenta*, v. 23, p. 3-19, 2002.
- INTERNATIONAL COMMITTEE ON VETERINARY HISTOLOGICAL NOMENCLATURE. *Nomina histologica*, 2. Ed. Ver. Zurich, 1994. (Together with nomina anatomica veterinaria, 4 edição. And nomina embriologica veterinaria).
- INTERNATIONAL COMMITTEE ON VETERINARY GROSS ANATOMICAL NOMENCLATURE. *Nomina anatomica veterinaria*, 4. Ed. Ithaca: Word Association on Veterinary Anatomists, 1994. (Together with nomina histologica, 2ª edição. 1992 and nomina embriologica veterinaria, 1992).
- KING, B. F. Differentiation of parietal endoderm cells of the guinea pig yolk sac, with particular reference to the development of endoplasmic reticulum. *Developmental Biology*, v. 26, p. 547-559, 1971.
- LEISER, R.; KAUFMANN, P. Placental structure: in a comparative aspect. *Experimental and Clinical Endocrinology*, v. 102, p. 122-134, 1994.
- MARTIN, S. S.; SOTO-SUAZO, M.; ZORN, T. M. T. Distribution of versican and hyaluronan in the mouse uterus during decidualization. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, n. 36, p. 1067-1071, 2003.

MOSSMAN, H. W. Comparative morphogenesis of fetal membranes and accessory uterine structures. *Contributions to Embriology*, v.158, n. 26, p.133-247,1937.

PEEL, S.; BULMER, D. Proliferation and differentiation of trophoblast in the establishment of the rat chorio-allantoic placenta. *J. Anat.*, v. 124, n.3, p. 675-687, 1977.

PERRY, J. S. The mammalian fetal membranes. *J. Reprod. Fert.*, v. 62, p. 321-335, 1981.

SEYOUM, G.; ROBERTSON, M. C.; PERSAUD, T. V. N.; P TERSON, J. A. Influence of rat placental lactogen-1 on the development of whole rat embryos in culture. *Journal of Endocrinology*, n. 160, p. 231-237, 1999.

YOSHIE, M.; TAMURA, K.; KOGO, H. Differential localization of decidual stathmin during pregnancy in rats. *Placenta*, v. XX, *in press*, p. 1-7, 2003.

ZORN, T. M. T.; ABRAHAMSOHN, P. A.; MARIANO, M. The local origin of decidual cells in pregnant mice. *Brazilian J Biol Res*, v. 19, p. 221-226, 1986.

LOBAÇÃO DO PULMÃO DE CATETOS, *Tayassu tajacu* LINK, 1795

Carlos Henrique Galvão Dantas¹, Moacir Franco Oliveira¹, José Fernando Gomes Albuquerque¹,
Carlos Eduardo Bezerra Moura²

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, usualmente localizada a aproximadamente 20 centímetros cranialmente à base da cauda, composta por numerosas glândulas sebáceas e sudoríparas que secretam uma substância almiscarada que confere o odor característico desses animais, principalmente quando estes se encontram em situações de perigo. Usam essa substância para demarcar território e os animais pertencentes ao grupo, e as mães para marcar seus filhotes (EPLING, 1956; GRASSÈ, 1958). Estes são suiiformes com quatro dígitos no membro torácico e três no membro pélvico, orelhas e olhos pequenos, nariz em forma de tromba, cauda muito curta, corpo coberto por pêlos grosseiros, membros proporcionalmente delgados em contraste com o corpo robusto e dentes caninos superiores relativamente pequenos, pontudos, cortantes e dirigidos para baixo (ORR, 1986).

Em geral, os catetos são bastantes sedentários e moram em moitas serradas abrigando-se por vezes em uma furna, em uma fenda ou tronco oco de árvore. Deslocam-se em grupos de cinco a quinze indivíduos, nos quais os dois sexos se misturam. Seu território talvez não exceda cinco quilômetros de raio. Eles são ativos sobretudo durante as horas mais frescas do dia e à noite, quando se nutrem de frutos e raízes, partes produtivas de plantas, sementes de frutos, pedaços de folhas e de colmos, alguns insetos, tubérculos, gramíneas, pequenos roedores, polpas e frutos de cactos (*Opuntia* sp) do seu habitat (EDDY, 1961; KILTIE, 1981 e McCOY; VUGNAN; VILLALOBOS; RODRIGUEZ, 1984).

GONZÁLEZ y GARCIA e GONZÁLEZ ÁLVAREZ (1961) comentam a respeito da lobação pulmonar, que a mesma interessa diretamente ao estudo da distribuição brônquica. Nos eqüinos, a lobação é pouco característica e pode-se distinguir um lobo apical e um lobo posterior. Além

¹ Departamento de Ciências Animais, Escola Superior de Agricultura de Mossoró (ESAM), Mossoró/RN

² Colaborador – Departamento de Morfologia da UFRN

disso, identifica-se o lobo ázigos situado junto à face diafragmática do pulmão direito. Nas demais espécies podem ser destacadas três lobos principais: apical, cardíaco e o diafragmático (basilar ou fundamental).

HILDEBRAND (1995) exara que a lobação dos pulmões dos mamíferos é variável e sem evidências sistemáticas ou adaptativas importantes. Podendo, portanto haver ausência de lobos em algumas espécies como, por exemplo, os eqüinos, baleias e peixe-boi.

Visando contribuir com a anatomia da espécie decidiu-se por descrever a lobação do pulmão de catetos e comparar a mesma com a de outras espécies.

MATERIAL E MÉTODO

O material destinado à realização do estudo da lobação pulmonar dos catetos foi obtido no Centro de Multiplicação de Animais Silvestres da Escola Superior de Agricultura de Mossoró-RN, registrado junto ao IBAMA como criadouro científico sob o número 12.492- 0004.

Foram utilizados para caracterização da lobação e segmentação do pulmão no presente estudo, quinze animais machos, criadas em cativeiro com peso variando entre 18 e 23 quilogramas, com idades diferentes. O material foi obtido de animais congelados que tiveram morte natural ou por problemas de morte por agressão de grupo em função de manejo reprodutivo e/ou alimentar, bem como alguns animais abatidos para fins de pesquisa.

Após evisceração os pulmões eram separados das demais vísceras, mantendo-se a traquéia com toda sua extensão. Após, separado nos pulmões injetava-se, pela luz da traquéia, Neoprene Látex “650” diluído em água, corado com pigmento específico, em vermelho, verde e em azul. Em seguida, os órgãos eram dispostos em recipientes contendo solução aquosa de formol a 10%; para fixação por um período mínimo de 72 horas. Posteriormente, dissecavam-se as peças cuidadosamente, pela face mediastínica com o auxílio de material cirúrgico. Após dissecação mantinham-se as peças em solução aquosa de formol a 10%.

No material em que se injetava acetato de vinila, para facilitar a injeção do vinilite, previamente injetava-se pequena quantidade de acetona para lavagem removendo o excesso de água e, de modo a impedir a precipitação da solução de acetato de vinila. Realizada a injeção, os pulmões eram colocados em água corrente por 20 horas pelo menos, com a finalidade de se obter a completa precipitação do acetato e posteriormente imersos em solução de ácido sulfúrico a

40%, até completa corrosão do parênquima. Completada a corrosão os moldes de vinilite eram lavados em água corrente para a retirada do excesso de ácido e de material orgânico e em seguida descritos e posteriormente fotografados, tomados-se como base a terminologia recomendada pela NOMINA ANATÔMICA VETERINÁRIA (1994).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após dissecação e análise macroscópica das peças anatômicas identificou-se a partir da face mediastínica que os pulmões de catetos são compostos por seis lobos. Traçado um plano mediano observou-se que quatro lobos dispunham-se à direita e os dois restantes dispunham-se à esquerda.

Os lobos à direita do plano mediano foram denominados de: lobo cranial direito, lobo médio direito, lobo acessório e de lobo caudal direito. Já os lobos da esquerda do plano mediano foram descritos como lobo cranial esquerdo e lobo caudal esquerdo.



Figura 1 – Fotografia de pulmão de catetos A) Observa-se a face mediastínica. Observa-se em: 1) Lobo apical direito, 2) Lobo médio, 3) lobo apical esquerdo (a - segmentação cranial, b - segmentação caudal), 4) Lobo acessório, 5) Lobo caudal direito e 6) Lobo caudal esquerdo. B) Face costal. Verificar a não visualização do lobo acessório.

Após processada a dissecação das peças injetadas com “Neoprene Látex 650” bem como aquelas com injeção de acetato de vinila, seguido de correção em ácido sulfúrico a 30%. Verificou-se quando analisada a segmentação da árvore brônquica a existência em todas as peças do brônquio traqueal adentrando o lobo cranial direito.

Verificou-se que a árvore brônquica apresentou o mesmo padrão de ramificação, quando comparada as duas técnicas anatômicas utilizadas. Do ponto de vista cirúrgico de segmentação não se verificou diferenças anatômicas que pudessem comprometer intervenções cirúrgicas nos

lobos caudais esquerdo e direito. Os mesmos possuíam proporcional massa parenquimatosa e também similar padrão de ramificação brônquica.

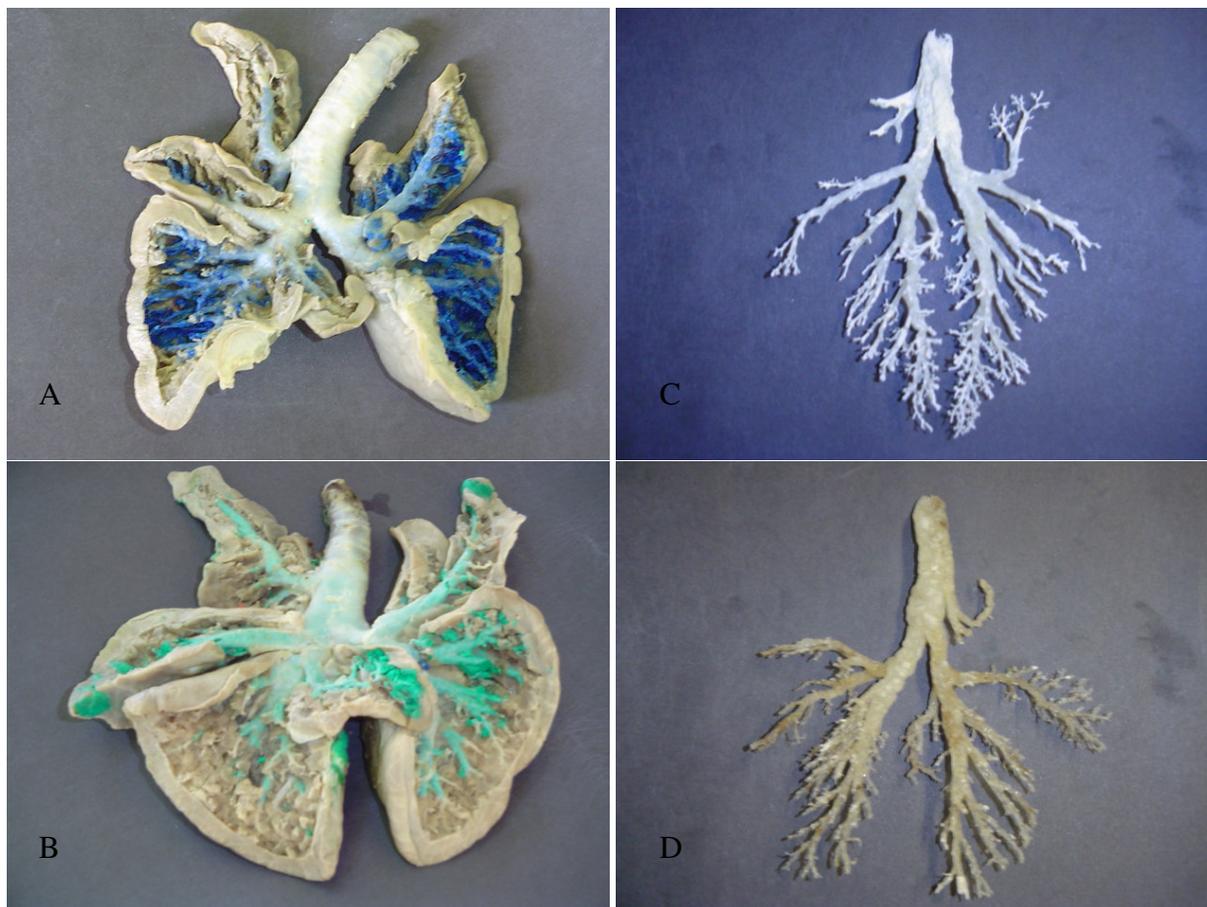


Figura 2 - Fotografias de pulmões de catetos. Observar a disposição da árvore brônquica no parênquima dispondo-se em cada brônquio a partir de ramificações principais originárias da traquéia pulmonar coradas de azul em (A) e de verde em (B) – Látex Neoprene 650; Face mediastínica. C-e D) Moldes brônquicos. Em C) tem-se uma vista da face medistínica e em D) da face costal. Observar o grau de ramificação nos lobos caudais direito e esquerdo, em função da maior massa parenquimatosa. C- corrosão em NaOH – 40%, D – corrosão em H₂SO₄ – Acetato de vinila.

GONZÁLEZ y GARCIA e GONZÁLEZ ÁLVAREZ (1961) comentam a respeito da lobação pulmonar, que a mesma interessa diretamente ao estudo da distribuição brônquica. Nos eqüinos, a lobação é pouco característico e pode-se distinguir um lobo apical e um lobo posterior. Além disso, identifica-se o lobo ázigos situado junto à face diafragmática do pulmão direito. Nas demais espécies domésticas podem ser destacadas três lobos principais: apical, cardíaco e o diafragmático (basilar ou fundamental). Esta denominação, no entanto, diverge da atual, onde o

que é definido como apical é cranial, o que descrito como cardíaco é médio e o que é diafragmático corresponde aos lobos caudais.

HILDEBRAND (1995) comenta que a lobação dos pulmões dos mamíferos é variável e sem evidências sistemáticas ou adaptativas importantes. Podendo, portanto haver ausência de lobos em algumas espécies como, por exemplo, os eqüinos, baleias e peixe-boi.

GETTY (1986) descrevendo sobre a lobação do pulmão de suínos denomina os lobos craniais como apicais, subdividindo o que denomina de lobo apical esquerdo como sendo constituído duas segmentações uma cranial e outra caudal.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 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.
- GETTY, D. V. M. ROBERT. **Anatomia dos animais domésticos**. 5. ed. Rio de Janeiro,: Guanabara Koogan, 1986. v. 2, p. 1203-1215.
- GRASSÈ, P. P. **Traité de zoologie, anatomie systématique,biologie**. Tome XVII. Fasc.1. Paris: Masson, 1958. p.534-48.
- GONZÁLEZ Y GARCIA, J.: GONZÁLEZ ÁLVAREZ, R. **Anatomia comparada de los animales domésticos**. 7.ed. Madrid :Canales, 1961.p. 569-77, 634,638.
- HILDEBRAND, M. **Análise da estrutura dos vertebrados**. São Paulo: Atheneu editora, 1995. p.257-62.
- INTERNATIONAL COMMITTEE ON VETERINARY GROSS ANATOMICAL NOMENCLATURE. Nomina anatomica veterinária, 4 ed. Zurich, 1994.(together with Nomina histologica , 2 ed., 1992 and Nomina embriologica veterinaria, 1992).
- KILTIE, R. Stomach contents of rain forest peccaris (Tayassu tajacu and Tayassu pecari). **Biotropica** , 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.
- ORR, R. T. **Biologia dos vertebrados**. 5 ed. San Francisco-Califórnia, Academy of Sciences, 1986, p.242-3.

DIRETOR
Prof. Josivan Barbosa Menezes

VICE-DIRETOR
Prof. Francisco Xavier de Oliveira Filho

COORDENADORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
COORDENADOR
Prof. Gustavo Pereira Duda

PROGRAMA INSTITUCIONAL DE BOLSAS DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA
Coordenadora do PIBIC no CNPq
Dra. Silvana Almeida Filgueira de Medeiros

RESPONSÁVEL PELA QUOTA PIBIC INSTITUCIONAL
Prof. Gustavo Pereira Duda

COORDENADOR INSTITUCIONAL DO PIBIC
Prof. Rui Sales Júnior

COMITÊ INTERNO
Prof. Benito Soto Blanco
Prof. Leilson Costa Granjeiro
Prof. Francisco Marlón Carneiro Feijó
Profª. Débora Evangelista

COMITÊ EXTERNO
Prof. Sami Michereff