



XI SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA SEMIC - 2005



SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO ORAL

DEPARTAMENTO DE AGROTECNOLOGIA E CIÊNCIAS SOCIAIS



Todos os arquivos estão em formato .pdf

1. ANÁLISE GEORREFERENCIADA E TEMPORAL COMPARATIVA DOS PÓLOS FRUTICULTORES POTIGUAR E CEARENSE NO PERÍODO DE 1990 A 2002. **Maria Lucilene de Sousa Lima, Roberto Araújo de Faria, Luiz Soares da Silva, Ana Tereza Bittencourt Passos.** 1

DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS

2. AVALIAÇÃO DA FERTILIDADE USANDO COMO CRITÉRIOS OS TEORES DE MACRONUTRIENTES EM SOLOS DO ASSENTAMENTO DE REFORMA AGRÁRIA MAISA, NO RIO GRANDE DO NORTE. **Joserlan Nonato Moreira, Josimar Gurgel Fernandes, Ludimilla Duarte A. Freitas, Maurício de Oliveira.**..... 11
3. DESENVOLVIMENTO VEGETATIVO DA CULTURA DO PIMENTÃO SUBMETIDO A DIFERENTES LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO **Esdras de Oliveira França Júnior, José de Arimatea de Matos, José Francismar de Medeiros, Leonardo Porpino Alves, Antônio de Padua Araújo.**..... 17
4. DETERMINAÇÃO DAS NECESSIDADES HÍDRICAS DAS PRINCIPAIS CULTURAS EXPLORADAS ECONOMICAMENTE NO DISTRITO IRRIGADO BAIXO-ASSÚ. **Welka Preston Leite Batista da Costa, José Espínola Sobrinho, José de Arimatea de Matos, Francisco Sólton Dantas Neto, Stefeson Bezerra de Melo, Paulo Sérgio de Souza** 22
5. BALANÇO HÍDRICO DO MELÃO PELE-DE-SAPO FERTIRRIGADO COM DIFERENTES DOSES DE NITROGÊNIO E POTÁSSIO E IRRIGADO COM DIFERENTES LÂMINAS DE ÁGUA. **Jairson Nascimento da Silva, José Francismar de Medeiros, José Espínola Sobrinho, Sergio Luiz Aguiar Levien; Francisco de Assis de Oliveira Kelem Cristiany Nunes Silva Nascimento.**.....30
6. VARIABILIDADE ESPACIAL DE PROPRIEDADES QUÍMICAS DO SOLO E DO ESTADO NUTRICIONAL DAS PLANTAS EM POMAR COMERCIAL DE BANANA. **Laerte Bezerra de Amorim, Alessandra Monteiro Salviano, José Alessandro Guimarães Lima, Gustavo Pereira Duda**36
7. EFEITOS DA ADIÇÃO DE RESÍDUOS ORGÂNICOS SOBRE A SOLUBILIZAÇÃO DE FOSFATO NATURAL. **Vanessa de Fátima Lima, Gustavo Pereira Duda, Alessandra Monteiro Salviano, Daniely Formiga Braga**45
8. CARACTERIZAÇÃO DA DINÂMICA DA ÁGUA NO SOLO CULTIVADO COM MELÃO IRRIGADO POR GOTEJAMENTO EM MOSSORÓ-RN. **Pedro Róbinson Fernandes de Medeiros, Neyton de Oliveira Miranda, Sergio Luiz Aguiar Levien, José Francismar de Medeiros.**.....51
9. CRESCIMENTO DO MELOEIRO SOB DIFERENTES LÂMINAS DE ÁGUA E NÍVEIS DE NITROGÊNIO E POTÁSSIO. **Halen Vieira de Queiroz Tomaz, Francisco de Queiroz Porto Filho, José Francismar de Medeiros, Maria Edileuza Leite de Andrade, Indalécio Dutra, Jairson Nascimento da Silva, Francisco de Assis de Oliveira.**.....57
10. EFICIÊNCIA DA FERTIRRIGAÇÃO NITROGENADA E POTÁSSICA NA CULTURA DO MELÃO IRRIGADA COM DIFERENTES LÂMINAS DE ÁGUA. **Francisco de Assis de Oliveira, José Francismar de**

DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS VEGETAIS

11. DESEMPENHO LINHAGENS DE MELÃO GALIA NO AGROPOLO MOSSORÓ-ASSU. Haroldo Santos Júnior, Glauber Henrique de Sousa Nunes	70
12. RENDIMENTOS DE ESPIGAS VERDES E DE GRÃOS DE CULTIVARES DE MILHO EM COMPETIÇÃO COM PLANTAS DANINHAS. Ranoel José de Sousa Gonçalves, Paulo Sérgio Lima e Silva, Kathia Maria Barbosa e Silva, Odaci Fernandes de Oliveira	74
13. AVALIAÇÃO DA QUALIDADE E CONSERVAÇÃO PÓS-COLHEITA DO COCO ANÃO VERDE. Ronilson Fernandes Queiroz, Edna Maria Mendes Aroucha, Josivan Barbosa Menezes, Glauber Henrique Sousa Nunes, Rui Sales Júnior	80
14. CULTIVO DE ALFACE COM PROTEÇÃO DE AGROTÊXTIL NA REGIÃO DE MOSSORÓ – RN. Stênio Karol Lima de Oliveira, Leilson Costa Grangeiro	85
15. PERFORMANCE DE HÍBRIDOS DE MELÃO AMARELO EM MOSSORÓ. Isaias Porfírio Guimarães, Glauber Henrique de Sousa Nunes	91
16. EFEITO DO TIPO DE ESTACA EM FUNÇÃO DA PRESENÇA OU AUSÊNCIA DE FOLHAS NO ENRAIZAMENTO DE CAJARANEIRA (Spondias SP.). Clarisse Pereira Benedito, Maria Clarete Cardoso Ribeiro, Wellington Henrique Pereira, Danielle Carvalho Felipe, Agberto Araújo Cardoso, Naedja Nara de Araújo	95
17. INIMIGOS NATURAIS ASSOCIADOS À MOSCA MINADORA <i>Liriomyza</i> SPP. (DIPTERA: AGROMYZIDAE) NA CULTURA DO MELOEIRO. Daniell Rodrigo Rodrigues Fernandes, Leandro Delalibera Geremias, Marcos Antonio Filgueira, Elton Lucio De Araújo	101
18. AÇÃO INSETICIDA DE PÓS VEGETAIS NO CONTROLE DO CARUNCHO DO FEIJOEIRO <i>Callosobruchus maculatus</i> (COLEOPTERA: BRUCHIDAE). Yvana Silva Costa, Adalberto Hipólito de Sousa, Patrício Borges Maracajá	108
19. COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA E BIOMASSA DE PLANTAS DANINHAS SOB PROGÊNIES DE PINHEIRAS. Rafaela Priscila Antonio, Paulo Sérgio Lima e Silva, Séfora Gondim Bezerra	112
20. ACÚMULO E EXPORTAÇÃO DE NUTRIENTES PELA CULTIVAR DE MELANCIA CRIMSON SWEET. Ozail Jácome de Lima Júnior, Maria Zuleide de Negreiros, Leilson Costa Grangeiro, Alessandra M. Salviano Mendes	119
21. AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA E PRATICABILIDADE AGRONÔMICA DE BACTERICIDAS NO CONTROLE DE <i>Acidovorax avenae</i> SUBSP. <i>citrulli</i> , AGENTE CAUSAL DA MANCHA AQUOSA NO MELOEIRO. Hailson Alves Ferreira, Rui Sales Junior, Leonardo de Sousa Freitas	125
22. IMPORTÂNCIA DAS ERVAS DANINHAS COMO HOSPEDEIROS ALTERNATIVOS DE <i>Monosporascus cannonballus</i> . Maria Tereza Albuquerque Nascimento, Odaci Fernandes de Oliveira, Hailson Alves Ferreira, Rui Sales Junior	132

DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ANIMAIS

23. SEGMENTAÇÃO ANATÔMICA DO BAÇO DE CATETOS (<i>Tayassu tajacu</i> LINNAEUS, 1758). Ricardo Bruno Pereira Machado, Carlos Henrique Galvão Dantas, José Fernando Gomes Albuquerque, Carlos Eduardo Bezerra de Moura, Moacir Franco Oliveira	138
24. LOBAÇÃO E VASCULARIZAÇÃO DO PULMÃO DE CATETOS <i>Tayassu tajacu</i> LINNAEUS, 1758. Carlos Henrique Galvão Dantas, Ricardo Bruno Pereira Machado, José Fernando Gomes Albuquerque, Carlos Eduardo Bezerra de Moura, Moacir Franco Oliveira	143
25. DIAGNÓSTICO E CONTROLE DA MASTITE BOVINA NO REBANHO LEITEIRO DA UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO. Paulo Henrique Cavalcante, Regina Valéria da Cunha Dias, Cynthia Rennée Cavalcante, Sidnei Miyoshi Sakamoto	148
26. SUBSTITUIÇÃO DA PROTEÍNA DA FARINHA DE PEIXE PELA PROTEÍNA DA FARINHA DE CARNE E OSSOS EM DIETAS DE <i>Litopenaeus vannamei</i> . Bruno Rodrigo Simão, Celicina Maria da Silveira	

Borges Azevedo, Marcelo Vinícius do Carmo e Sá.....	154
27. DUAS NOVAS ESPÉCIES DE PLANTAS TÓXICAS NO RIO GRANDE DO NORTE. Michelly Fernandes de Macedo, Martim Rodrigues Ribeiro Filho, Benito Soto-Blanco.....	159
28. AVALIAÇÃO DO FUNGO Beauveria bassiana, ASSOCIADO A MOSQUICIDA COM MÉTODO DE CONTROLE BIOLÓGICO DE DÍPTEROS DE INTERESSE MÉDICO VETERINÁRIO SOB CONDIÇÕES DE LABORATÓRIO. Ingrid Dantas Sampaio da Silva, Glauber Henrique de Sousa Nunes, Elza Áurea de Luna Alves Lima, Nilza Dutra Alves, Francisco Marlon Carneiro Feijó.....	166
29. A MORFOLOGIA DA GLÂNDULA DORSAL DO Tayassu tajacu É DEPENDENTE DE TESTOSTERONA. Adarilany de França Silva, Tiago da Silva Teófilo, Eraldo Barbosa Calado, José Domingues Fontenele-Neto.....	171
30. INFLUÊNCIA DA IDADE E COMPOSIÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DA ÁGUA, NA ACLIMATAÇÃO DE PÓS-LARVAS DE Litopenaeus vannamei. Ana Valéria Lacerda Freitas, Marcelo Vinícius do Carmo e Sá, Celicina Maria da Silveira Borges Azevedo	177
31. COMPOSIÇÃO QUÍMICA E DIGESTIBILIDADE “IN VIVO” DO FENO DE TIFFTON 85 (Cynodon spp.) E DA ALGAROBA (Prosopis juliflora, Schum) POR OVINOS. Keilla Moreira Maia, Alexandre Paula Braga, Ricardo Jorge Duarte Galvão, José Glauber Moreira Melo	184
32. DESEMPENHO REPRODUTIVO DE CABRAS SUBMETIDAS A DIFERENTES PROTOCOLOS DE SINCRONIZAÇÃO DE ESTRO. Klívio Loreno R. Tomaz, Carmina Sandra B. Salmito Vanderley, Débora Andréa Evangelista Façanha Moraes	189

Análise georreferenciada e temporal comparativa dos pólos fruticultores potiguar e cearense no período de 1990 a 2002

MARIA LUCILENE DE SOUSA LIMA

*Departamento de Agrotecnologia e Ciências Sociais da UFERSA, Aluna do Curso de
Agronomia, Caixa Postal 137, 59.625-900, Mossoró-RN, Tel.: (88) 92083052,
e-mail: luquixere@yahoo.com.br*

ROBERTO ARAÚJO DE FARIA

*Departamento de Agrotecnologia e Ciências Sociais da ESAM, Prof. Adjunto, Caixa
Postal 137, 59.625-900, Mossoró-RN, Tel.: (84) 3151773, e-mail: roberto@esam.br*

ANA TEREZA BITTENCOURT PASSOS

*Departamento de Agrotecnologia e Ciências Sociais da ESAM, Profª. Adjunta, Caixa
Postal 137, 59.625-900, Mossoró-RN, Tel.: (84) 3151747, e-mail: apassos@esam.br*

LUIZ SOARES DA SILVA

*Departamento de Agrotecnologia e Ciências Sociais da ESAM, Prof. Adjunto, Caixa
Postal 137, 59.625-900, Mossoró-RN, Tel.: (84) 3151747, e-mail: lsoares@esam.br*

INTRODUÇÃO

Os Estados do Ceará e do Rio Grande do Norte destacam-se na área da agricultura irrigada, principalmente na produção de frutas tropicais. Isso ocorre devido às vantagens competitivas, tanto do ponto de vista geográfico como também edafoclimático. Mas, atualmente, o pólo fruticultor potiguar, mais especificamente o pólo Açu-Mossoró, está passando por problemas que poderão acarretar em migrações de produtores dessa região para o Ceará.

Dentre as dificuldades enfrentadas pelo Pólo Açu-Mossoró, pode-se citar a do município de Baraúna, pois ela vem passando por um processo gradativo de queda de produção dos poços mais antigos devido à exploração desordenada da água do subsolo. Esta situação é agravada com a perfuração de poços sem o menor controle, atingindo um nível tal que compromete a retirada e o abastecimento natural por parte do solo, ou seja, o volume de água explorado está sendo maior do que a recarga do lençol freático pelas chuvas. Esses problemas hidrológicos colocam em risco a agricultura irrigada potiguar, podendo surtir efeitos negativos na pauta de exportação do Estado (TRIBUNA DO NORTE, 2003).

Diante de todas essas dificuldades enfrentadas pelo pólo Açu-Mossoró, o estado do Ceará (com destaque o pólo Baixo Jaguaribe) vem se preparando para tomar o mercado internacional abastecido pelo Rio Grande do Norte.

Supondo a migração de novos empresários rurais para o Ceará no desenvolvimento de uma área com infraestrutura hídrica e logística, bem como a alteração das culturas até então plantadas, é premente estudos que analisem a mudança da composição agrícola. Considerando a importância econômica do pólo Baixo Jaguaribe concomitantemente à viabilidade de novos investimentos, objetiva-se neste trabalho estudar a mudança da composição agrícola dos municípios que compõem esse pólo no período de 1990 a 2002, verificando a possível migração do pólo fruticultor do Rio Grande do Norte para o Ceará.

MATERIAL E MÉTODOS

Com o intuito de verificar a evolução na geografia e no tempo das culturas plantadas nos pólos Açu-Mossoró (RN) e Baixo Jaguaribe (CE) 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 à 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 da área plantada, entre as principais culturas nos pólos Açu-Mossoró e Baixo Jaguaribe.

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 et al. (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 será utilizada nesse trabalho com o objetivo de estudar as mudanças na composição agrícola dos pólos Açu –Mossoró e Baixo Jaguaribe.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com o objetivo de analisar a variação na área plantada dos municípios que compreendem o pólo Baixo Jaguaribe (CE) entre os anos de 1990 e 2002 foi aplicado o modelo econômico “shift share”. Este modelo também foi aplicado no pólo Açu-Mossoró (RN) no mesmo período de estudo para verificar se está havendo migração do pólo fruticultor

do Rio Grande do Norte para o do Ceará. Observou-se que a área plantada das principais culturas produzidas no pólo cearense decresceu 35,6% (pois passou de 59557 hectares em 1990 para 38342 hectares em 2002), já no pólo potiguar cresceu 13,25% (passando de 23755 hectares em 1990 para 27384 hectares em 2002). Contudo, analisando cada atividade agrícola separadamente, percebe-se que algumas tiveram um efeito substituição positivo e outras negativo, como mostra as Tabelas 1 e 2.

Tabela 1 – Área plantada das principais culturas produzidas no pólo Baixo Jaguaribe - CE

PRODUTO	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	Variação	Ef.Esc	Ef.Subst
														área (há)	(há)	(há)
MELÃO	385	1195	932	1713	1331	1401	863	1070	1035	1060	1822	1107	3660	3275	-137	3412
BANANA	984	1009	1114	1158	1211	1424	1486	1250	1373	1484	1694	1848	2097	1113	-350	1463
MANGA	39	39	38	108	126	126	70	88	130	130	130	210	210	171	-14	185
MELANCIA	118	68	216	152	122	137	234	151	73	85	96	80	76	-42	-42	0
FEIJÃO	37280	29890	32832	16743	40936	33260	27755	28765	15880	28055	23895	18817	27450	-9830	-13271	3441
MAMÃO	6	5	4	4	10	10	11	12	13	100	111	124	181	175	-2	177
MANDIOCA	9565	7720	7455	6573	4108	5526	3068	3192	2492	662	2106	2364	1888	-7677	-3405	-4272
ALG.HERB	11180	4790	6460	880	11495	12530	2404	4208	3595	11525	14507	1293	2780	-8400	-3980	-4420
TOTAL	59557												38342	-21415		

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

Tabela 2 – Área plantada das principais culturas produzidas no pólo Açu-Mossoró -RN

PRODUTO	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	Variação	Ef.Esc	Ef.Sub
														área(há)	(há)	st
MELÃO	1568	2318	2208	2967	2805	4584	4721	4496	6254	4005	3342	5622	6465	4897	207	4690
BANANA	568	459	394	271	301	309	244	556	545	884	1014	1158	2637	2069	75	1994
MANGA	431	550	684	879	941	1084	999	1059	1059	1077	1109	1126	1411	980	57	923
MELANCIA	111	94	93	100	434	282	427	379	381	1248	1465	1490	932	821	14	807
FEIJÃO	13115	28552	21032	190	20390	18540	14622	10210	6880	8460	12210	6360	12174	-941	1737	796
MAMÃO	84	73	68	70	70	27	27	37	37	82	89	224	206	122	11	111
MANDIOCA	1751	1446	1427	1187	103	197	783	589	233	200	20	20	165	-1586	232	-1354
ALG.HERB	6127	7651	10703	0	10820	10650	7310	6355	5350	4523	9269	3361	3394	-2733	811	-1922
TOTAL	23755												27384	3629		

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

Observando-se os dados apresentados na Tabela 1, verifica-se que as culturas que apresentaram maior competitividade na região cearense, isto é, cresceram em uma taxa superior ao sistema, substituindo outras culturas, foram em ordem decrescente: melão, banana, manga e mamão. Comparando o desempenho das duas regiões, verifica-se que as culturas com maior competitividades são na maioria frutícolas. Constata-se isso através da análise dos resultados da região potiguar. Observa-se na Tabela 2 que as culturas mais competitivas são, em ordem decrescente: melão, banana, manga, melancia, feijão e mamão.

Com o intuito de aumentar o nível de sensibilidade do modelo e reafirmar as conclusões advindas dele, apresenta-se as Figuras 1 e 2 referentes ao pólo Baixo Jaguaribe e as Figuras 3 e 4 atribuídas ao pólo Açu-Mossoró. As figuras referentes a cada pólo estão separadas porque a ordem dos valores impede a percepção dos dados mais claramente. A exibição dessas figuras também deixará mais clara a tendência de crescimento das áreas plantadas, já que o modelo econômico usado faz um corte estático entre os anos de 1990 e 2002, e podendo concluir equivocadamente se não houver uma análise mais apurada da evolução ao longo dos anos.

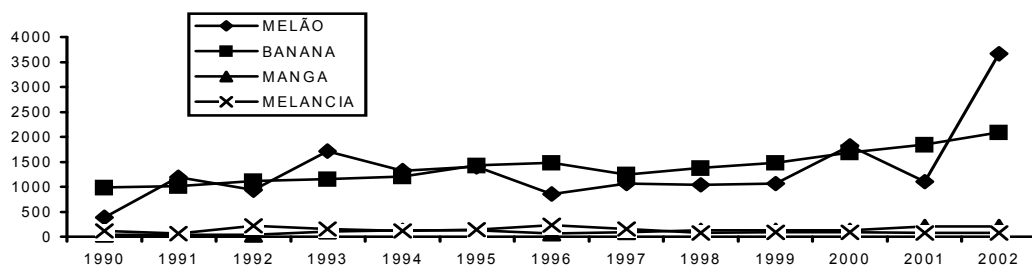


Figura 1- Área plantada (em hectares) por cultura no período de 1990 a 2002 no pólo Baixo Jaguaribe Fonte IBGE. Disponível em <http://www.sidra.ibge.gov.br>

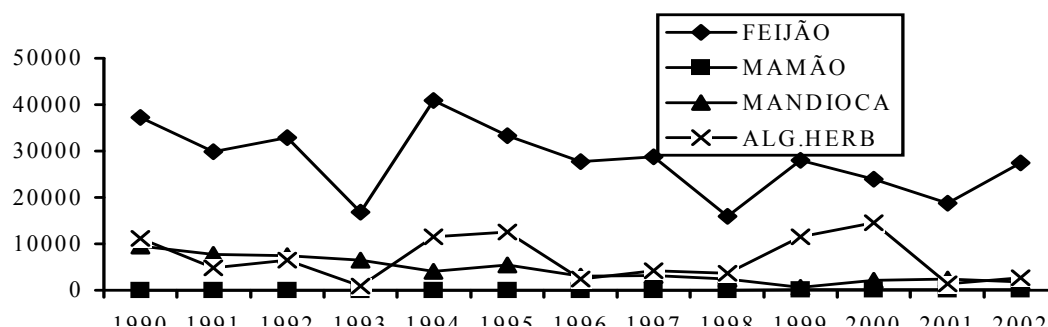


Figura 2- Área plantada (em hectares) por cultura no período de 1990 a 2002 no pólo Baixo Jaguaribe. Fonte: IBGE. Disponível em <http://www.sidra.ibge.gov.br>

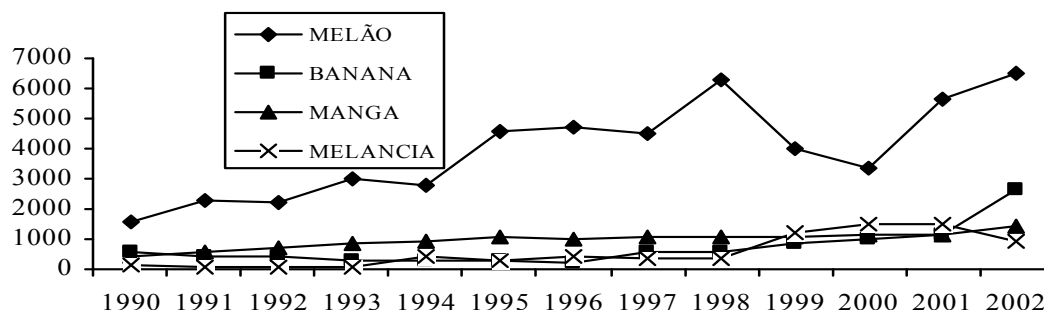


Figura 3- Área plantada (em hectares) por cultura no período de 1990 a 2002 no pólo Açu-Mossoró. Fonte: IBGE. Disponível em <http://www.sidra.ibge.gov.br>.

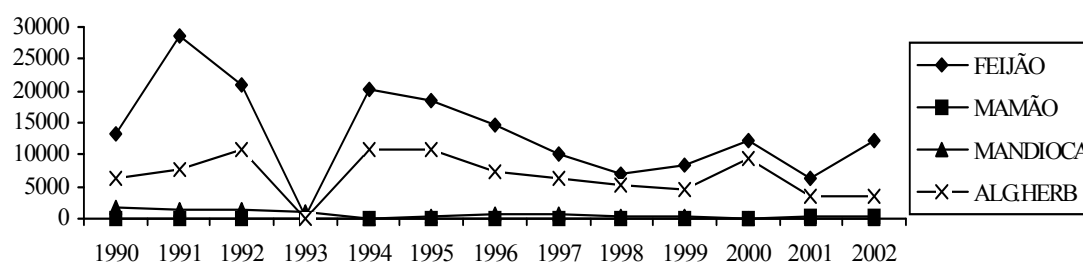


Figura 4- Área plantada (em hectares) por cultura no período de 1990 a 2002 no pólo Açu-Mossoró. Fonte: IBGE. Disponível em <http://www.sidra.ibge.gov.br>

Utilizando-se os resultados apresentados pelas Figuras supracitadas, será apresentada uma análise comparativa entre os dois estados. Considerando o melão, esta é uma cultura muito importante para ambos. Percebe-se que ele foi o que apresentou a maior variação de área plantada nos dois pólos no período compreendido. O pólo Baixo Jaguaribe teve um crescimento na área plantada de 210,4% se comparando os anos de 1990 (com 385 hectares) e 1991 (com 1195 hectares); entre 1991 e 2001 a área plantada não variou muito e em 2002 se obteve a maior área (3360 hectares, um incremento de 772,7% em relação ao ano de 1990). Outro dado importante é que até 1996 o município compreendido no Pólo Baixo Jaguaribe que se tinha a maior área plantada de melão era o município de Jaguaruana, mas a partir deste ano o município que veio ganhando destaque na produção dessa fruta foi o de Quixeré. No pólo Açu-Mossoró, essa cultura teve um crescimento quase que progressivo entre 1990 e 1998, mas em 1999 e 2000 a curva só decresceu e em 2001 voltou a aumentar a área plantada, onde em 2002 chegou a ocupar a maior área cultivada entre os anos citados (uma evolução de 312,3% do ano de 1990 para 2002). Observando-se os gráficos é visível que tanto o pólo potiguar quanto o cearense tem uma tendência de aumentar o número de hectares plantados,

sendo que o pólo cearense apresenta uma taxa de crescimento mais elevada entre os anos 2001 e 2002.

A banana no pólo Baixo Jaguaribe teve um desenvolvimento na área cultivada no período estudado, com exceção do ano de 1997; o crescimento entre 1990 e 2002 foi de 113,1%, onde em 1990 se tinha 984 hectares e em 2002, 2097 hectares. No pólo Açu-Mossoró a área plantada da banana só aumentou progressivamente a partir de 1996, isso se deve ao fato, principalmente, de no município de Ipanguaçu estar sediada uma grande empresa multinacional exportadora, a Del Monte, e cada vez mais essa empresa está aumentando o investimento na produção da cultura. Apesar dos dois pólos fruticultores tenderem a aumentar a produção de banana, é perceptível que o pólo potiguar pode apresentar um crescimento mais acentuado no futuro. FAGUNDES & YAMANISHI (2000) ressaltam que a bananeira por ser uma frutífera de clima tropical, ela apresenta um maior desenvolvimento em condições de temperatura média anual elevada (igual ou superior a 22°C) e precipitações pluviométricas anuais bem distribuídas, onde a região Nordeste se destaca nessas características. A bananeira se destaca como uma espécie de grande importância na economia brasileira, ocupando o segundo lugar entre as frutíferas cultivadas no país, ficando atrás somente dos citrus, apresentando uma produção estimada de 60 milhões de toneladas e uma área cultivada próxima de 500 000 hectares (SILVA & TORRES FILHO, 1997).

Em relação a manga no pólo Baixo Jaguaribe, percebe-se que houve uma evolução positiva em termos de área plantada quando se compara os anos de 1990 e 2002, que foi 438,5%, pois passou de 39 hectares para 210 hectares, destacando-se o município de Jaguaruana na produção dessa fruta; mas analisando cada ano separadamente é possível visualizar que em alguns períodos a área plantada aumentou e em outros decresceu, sendo que em 2002 a área se tornou constante a 2001. Já no pólo Açu-Mossoró apenas no ano de 1996 é que houve um decréscimo na área plantada. Verifica-se que no pólo Açu-Mossoró o município de Ipanguaçu foi o que obteve maior área plantada em 2002, 500 hectares, podendo ter sido influenciado pelo solo areno-argiloso, bom teor de matéria orgânica, bem drenados e outros fatores. Comparando-se os dois pólos, de acordo com os gráficos, é bastante nítido que o pólo fruticultor potiguar se destaca mais que o pólo cearense na produção de manga. MARTELLETO (1999) afirma que a região Nordeste é a principal produtora, onde responde por mais de 50% da produção brasileira. No que se refere a melancia no pólo Baixo Jaguaribe, o ano de 1996 foi o que obteve uma maior área plantada, 234 hectares; os anos que antecederam e sucederam a 1996 tiveram pequenos aumentos seguidos de regressões, sendo que em 2002 só alcançou 76 hectares de área cultivada. Essa cultura no pólo Açu-Mossoró

também reduziu a sua área plantada no último ano em estudo (932 hectares), mas é bom ressaltar que de 1998 a 2001 a área plantada só tendeu a evoluir, em média de 291%, passando de 381 hectares para 1490 hectares. Como pode-se observar, a área cultivada da melancia está diminuindo em ambos os pólos, talvez pelo fato de existir uma outra cultura mais competitiva, no caso o melão.

A cultura do feijão no pólo Baixo Jaguaribe ocupou uma grande área até 2002, cerca de 27450 hectares, sendo que durante o período estudado o ano de 1994 foi o que apresentou uma maior área plantada, com 40636 hectares; mas examinando cada ano, percebe-se que em alguns períodos a área plantada cresceu e em outros reduziu. No ano de 1990 o feijão foi a cultura, dentre as outras do sistema, que mais se destacou em termos de área plantada no pólo Açu-Mossoró, com 13115 hectares; em 1991, obteve a maior área plantada (28552 hectares) e em 1993 a menor (190 hectares). A partir deste ano, no pólo Açu-Mossoró houve algumas oscilações, como mostra a figura 4; mas é bom salientar que 2001 só obteve 6360 hectares, uma redução de 51,5% em relação a 1990; em 2002 a área tornou a crescer (alcançando mais de 12000 hectares). Como pode-se observar, tanto no pólo Baixo Jaguaribe como no pólo Açu-Mossoró, em 2002 a área plantada tendeu a aumentar, provavelmente devido ao fato do feijão ser cultivado no inverno por pequenos produtores e este ano ter sido favorável.

No pólo Baixo Jaguaribe a mandioca está em declínio, cerca de 80,26% a menos, comparando-se o ano de 1990 e 2002 (já que passou de 9565 hectares para 1888 hectares). Em relação ao pólo Açu-Mossoró, a mandioca também diminuiu a sua área plantada drasticamente, um declínio de 90,58%, pois em 1990 existia 1751 hectares e em 2002 só houve 165 hectares. Técnicos da EMPARN (Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte) ressaltam que a seca foi a responsável pela queda na produção da mandioca.

No ano de 1990, no pólo Baixo Jaguaribe, o algodão herbáceo foi a cultura que mais se destacou em termos de área plantada, com 11180 hectares. Mas em 2000, obteve a maior área plantada, 14507 hectares. Em 2001 a área caiu para 1293 hectares (91% a menos que em 2000); já em 2002 tornou a crescer, obtendo 2780 hectares. O algodão herbáceo cultivado no pólo Açu-Mossoró teve um aumento na sua área plantada no período compreendido entre 1990 (6127 hectares) e 1992 (10703 hectares), mas em 1993 a área cultivada foi nula. A partir de 1994 essa área tendeu a crescer, chegando a 10650 hectares em 1995. Apesar desse crescimento entre 1994 e 1995, é bom ressaltar que a partir de 1996 a área cultivada só tendeu a decrescer, chegando em 1999 a 4523 hectares, equivalente a 26,18% a menos se comparada ao ano de 1990. Em 2000 a área aumentou para 9269 hectares, em 2001 caiu para 3361 e em 2002 tornou a crescer (consequindo os 3364 hectares). Apesar de ultimamente existir poucos

hectares plantadas nos dois pólos com algodão herbáceo, é possível que essa área aumente nos próximos anos. Segundo ROLIM (1997), a falta de incentivos e a perda de rentabilidade da cultura provocou a migração do algodão para outras áreas, como para o Centro-Oeste.

CONCLUSÕES

1. Pelo referencial teórico adotado, pode-se concluir que não há diferenças de competitividade entre os pólos cearense e potiguar, onde em ambos as culturas do melão, banana, manga e melancia apresentaram efeito substituição positivo.
2. Apesar dessas regiões não possuírem diferenças de competitividade, vale salientar que a área plantada das culturas que apresentaram efeito substituição positivo nos dois pólos é maior no Pólo Açu-Mossoró.
3. As culturas de subsistência (feijão, mandioca e algodão herbáceo) estão em queda nos dois pólos em estudo, dando lugar à fruticultura.
4. Tanto no Pólo Baixo Jaguaribe como no Pólo Açu-Mossoró, em 2002, as culturas do sistema que tiveram a maior área plantada foram o feijão e o melão, sendo que o primeiro, ainda permanece com a maior área plantada dentre as outras culturas em questão.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- EMPARN – **Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte**. Comunicação pessoal. 2004
- FAGUNDES, G. R., YAMANISHI, O. K. Quantidade e preços da banana – “prata” comercializada nas Ceasas do Distrito Federal, São Paulo, Belo Horizonte e Rio de Janeiro, no período de 1995 a 1999. **Revista Brasileira de Fruticultura**. Cruz das Almas, v. 23, nº 3, p. 593-596, 2000.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Banco de dados agregados: agricultura**. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>>. Acesso em: 11 set. 2004.
- MARTELLETO, L. A. P. **A cultura da manga: Perspectivas – Tecnologias – Viabilidade**. Rio de Janeiro: Empresa de Pesquisa Agropecuária do Estado do Rio de Janeiro, 1999. 36p.
- ROLIM, C. F. C. **Efeitos regionais da abertura comercial sobre a cadeia produtiva de algodão, têxtil, vestuário**. Disponível em: <<http://www.economia.ufpr.br/publica/textos/1997/TXT1997%20C%E1ssio.DOC>>. Acesso em: 08 jan. 2004.

SILVA, J., TORRES FILHO, P. Aspectos socioeconômicos. In: A CULTURA DA BANANA; ASPECTOS TÉCNICOS, SOCIOECONÔMICOS E AGROINDUSTRIAIS. Brasília: EMBRAPA – CNPMF, 1997. 585p.

TRIBUNA DO NORTE. **Baraúna terá estudo hidrológico.** Rio Grande do Norte, 21 fev. 2003. Folha Economia. Disponível em: <<http://www.tribunadonorte.com.br/antiores/030221/econom/eco2.html>>. Acesso em: 12 mai. 2004.

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.

Avaliação da fertilidade usando como critérios os teores de macronutrientes em solos do assentamento de reforma agrária Maisa, no Rio Grande do Norte

JOSERLAN NONATO MOREIRA

Bolsista do CNPq / PIBIC, UFRSA, CEP 59625-900 Mossoró, RN. E-mail: moreiragronomo@hotmail.com

JOSIMAR GURGEL FERNANDES

Engenheiro Agrônomo, UFRSA, CEP 59625-900 Mossoró, RN. E – mail: josimargurgel@yahoo.com.br,

LUDIMILLA DUARTE A. FREITAS

Engenheiro Agrônomo, UFRSA, CEP 59625-900 Mossoró, RN. E – mail: ludimilladuarte@yahoo.com.br

MAURÍCIO DE OLIVEIRA

Dr. em Solos e Nutrição de Plantas, Departamento de Ciências Ambientais - UFRSA, CEP 59625-900 Mossoró, RN. E-mail: mauricio@ufersa.edu.br

INTRODUÇÃO

O empreendimento MAISA já foi considerado modelo de investimentos em agronegócio cujo principal objetivo era a exploração da agricultura irrigada no semi-árido brasileiro. Há cerca de 5 anos este exemplo de progresso entrou em franco processo de decadência por diversos motivos de origem nas constantes modificações na política econômica e, de ordem social do país. Em decorrência da ineficiência no uso do solo e parcial abandono da estrutura, em meados de abril de 2003 as terras do imóvel foram reclamadas por cerca de 1.150 famílias de trabalhadores rurais sem terra, para fins de Reforma Agrária. Deste modo, após vistoria efetuada pelo Instituto Nacional do Desenvolvimento Agrário/INCRA, em dezembro de 2004, com a presença do Sr. Presidente da República, foi efetuada a imissão de posse e as terras foram desapropriadas para fins de Reforma Agrária.

Estudos detalhados foram efetuados na área do imóvel, visando efetivar uma “leitura de ambientes”, para dar suporte ao planejamento das atividades que deveriam ser desenvolvidas e orientar o parcelamento do imóvel em núcleos de produção e de habitação. Estes estudos apontaram para a necessidade de se conhecer melhor a diversidade dos solos em sua camada arável, posto que alguns perfis de solos já haviam apontado para uma grande

variabilidade superficial nos grupos de solos ali existentes. Tais estudos teriam como objetivo avaliar sumariamente a disponibilidade de nutrientes nos solos na camada arável (primeiros 20 cm) e orientar ações sobre decisões sobre que culturas implantar e o manejo da fertilidade do solo nas áreas disponibilizadas para cultivo.

Os estudos apontaram para uma necessidade de conhecer melhor os teores de macro e micronutrientes do solo, para se avaliar a fertilidade natural das terras e os prováveis efeitos residuais da agricultura de alto nível de insumos praticada com a matriz tecnológica do antigo empreendimento MAISA, calcado na irrigação como forma de reduzir o desvio ecológico do solo e disponibilidade de água e aplicação massiva de fertilizantes químicos de alta solubilidade para reduzir os desvios de fertilidade.

Apesar de ser de importância capital para a compreensão do estado nutricional das plantas e rendimento das culturas, as análises de macro e micronutrientes em solos e em tecido vegetal ainda são de uso muito limitado no Nordeste brasileiro.

O presente trabalho objetivou a avaliação da variabilidade superficial de macronutrientes e inferir sobre a fertilidade atual das terras no imóvel MAISA desapropriado para fins de Reforma Agrária, tendo como principais indicadores a reação do solo (pH em água 1:2,5) e os teores de macroelementos Ca, Mg, P, K, Na, Al.

MATERIAL E MÉTODOS

A área em estudo se localiza no extremo noroeste do estado do Rio Grande do Norte, na quadrícula geográfica entre os paralelos 4°48' a 5°41' de latitude sul e os meridianos 37°30' a 38°05' a oeste de Greenwich. A área apresenta tipo bioclimático de Gausen 4aTh - Tropical quente e seca acentuada, com índices xerotérmicos entre 150 e 200. Pela classificação de Thornthwaite que está baseada numa série de índices térmicos utilizando-se o balanço hídrico, as regiões apresentam clima do tipo DdA'a', ou seja, semi-árido megatérmico com pouco ou nenhum excesso de água durante o ano. Pelo regime térmico e pluviométrico, a região apresenta clima do tipo Bsw'h', segundo Koppen, ou seja, clima semi-árido, onde a estação chuvosa se atrasa para o outono, sendo a maior incidência de chuvas no verão para o outono. As chuvas têm distribuição bastante irregular no tempo e no espaço, aumentando sobremaneira o risco climático. A média anual de precipitação é de aproximadamente 679 mm. Devido a baixa latitude e ausência de fatores geográficos influenciadores, a temperatura apresenta-se sem grande variação anual. A média anual de temperatura é de aproximadamente 27,5 °C, sendo que o mês mais quente é dezembro, com média de 28,5 °C, e o mês mais frio é julho, com média de 26,5 °C. As temperaturas máximas

e mínimas do ar têm valores médios iguais a 33,3 °C e 22,7 °C, respectivamente (CARMO FILHO, 1991).

Em cada unidade de mapeamento foi efetuada coleta de amostras superficiais de solos para avaliação da variabilidade espacial usando as estatísticas não paramétricas e geoestatística para confecção de mapas de tendências de distribuição macronutrientes nos solos. Todas as amostras foram coletadas à profundidade 0-20 cm, com caminhar aleatoriamente na área, onde cada amostra composta foi obtida à partir de 10 amostras simples. Desse modo, foi analisado um total de 135 amostras compostas, provenientes de 1.350 pontos de coleta na área do imóvel, ponderando-se o número de amostras simples em função da área de coleta. Os resultados analíticos das amostras compostas foram empregados para os estudos de variabilidade espacial de nutrientes e avaliação da fertilidade dos solos na área do assentamento.

Todas as amostras foram analisadas seguindo os procedimentos do Manual de Métodos de Análises de Solos da EMBRAPA (BRASIL, 1997). Além das determinações de pH, em todas as amostras foram efetuadas análises de Ca, Mg, P, K, Na e Al. Nos extratos foram analisados os teores de Ca, Mg, e Al empregando complexometria, P, K e Na usando-se técnicas de fotometria de chama e P disponível usando espectrofotometria do Visível, com leitura em comprimento de onda 660 nm.

O processamento dos dados para as análises estatísticas foi efetuado usando-se os softwares GS⁺, ArcView GIS, Statistica e SAEG for Windows, respectivamente, para análises de geoestatística, mapeamento e montagem do sistema de Informações Geográficas e Análises de Variância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 1 apresenta a amplitude de variação dos valores de pH e elementos químicos analisados. Observa-se que a maior amplitude de variação foi verificada para os teores de Ca e Mg, que variou de 1,0 a 14,2 e 0,1 a 13, 5 cmol_c/dm³ respectivamente. Esse fato pode ser explicado, em função da diversidade de materiais de origem dos solos do imóvel estudado.

Os maiores valores de pH (Figura 2) nas localidades de Fazenda e Vila Nova corroboram com esta assertiva. Ou seja, os solos nestas áreas são predominantemente derivados do calcário da formação Jandaíra (Cambissolos Háplicos e Neossolos Litólicos). Esse fato é ainda constatado pelos maiores de teores de Ca e Mg (Figuras 3 e 4) nestas áreas do imóvel.

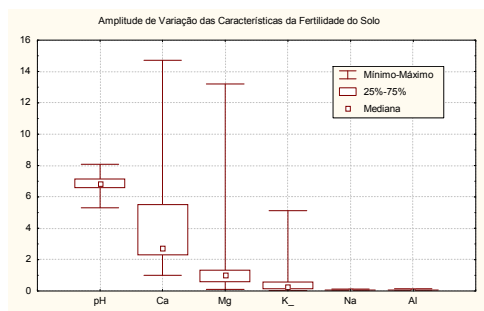


FIGURA 1. Amplitude de variação do pH e teores de macroelementos em 1.350 pontos de coleta de amostras do imóvel MAISA.

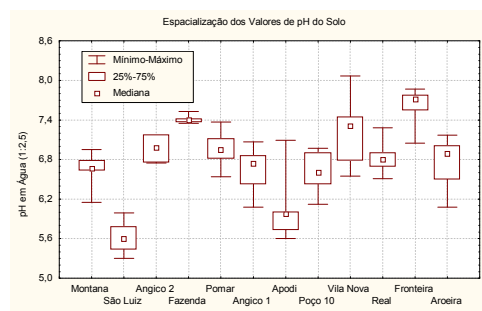


FIGURA 2. Amplitude de variação dos valores de pH em amostras de solos coletadas aleatoriamente na superfície do solo (profundidade 0-20 cm) na área do imóvel MAISA.

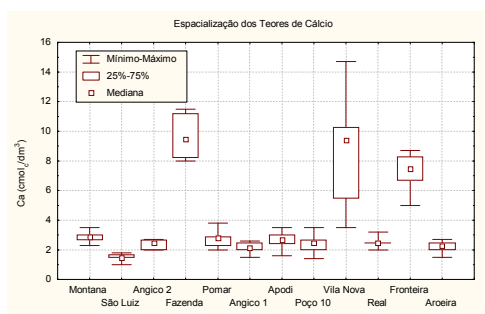


FIGURA 3. Amplitude de variação dos teores de Ca^{2+} trocável em amostras de solos coletadas aleatoriamente na superfície do solo (profundidade 0-20 cm) na área do imóvel MAISA.

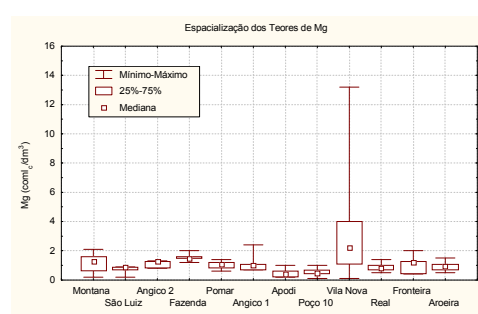


FIGURA 4. Amplitude de variação dos teores de Mg^{2+} trocável em amostras de solos coletadas aleatoriamente na superfície do solo (profundidade 0-20 cm) na área do imóvel MAISA.

Atualmente as áreas do imóvel estão em processo de implantação de um assentamento de Reforma Agrária, o que deverá ser considerado na implantação das Agrovilas e áreas de produção do assentamento. As áreas com maior fertilidade natural deverão ser empregadas para uso de agricultura de baixo nível de insumos quando da implantação do PDA – Plano de Desenvolvimento do Assentamento (NORMA DE EXECUÇÃO/INCRA/Nº 02, DE 28 DE MARÇO DE 2001).

Os teores de Na^+ trocável (Figura 7) refletem a variabilidade observada nos demais elementos. Os maiores teores deste elemento nas localidades Fazenda e Fronteira refletem indiretamente o efeito da incorporação de esterco bovino nestes solos. Nestas áreas, segundo o estudo supra citado da Fundação Guimarães Duque, ocorriam a criação de gado extensivamente.

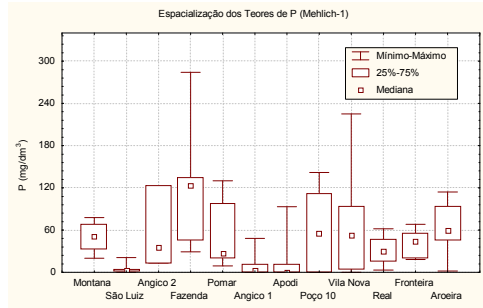


FIGURA 5. Amplitude de variação dos teores de P assimilável em amostras de solos coletadas aleatoriamente na superfície do solo (profundidade 0-20 cm) na área do imóvel MAISA

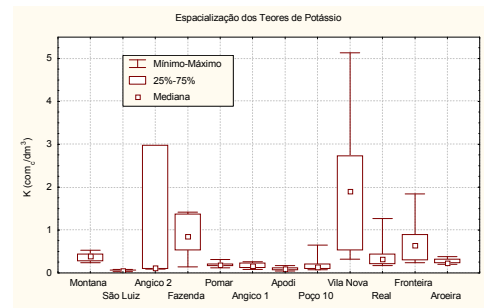


FIGURA 6. Amplitude de variação dos teores de K^+ trocável em amostras de solos coletadas aleatoriamente na superfície do solo (profundidade 0-20 cm) na área do imóvel MAISA.

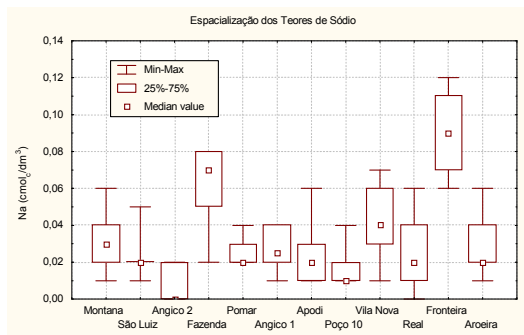


FIGURA 7. Amplitude de variação dos teores de Na^+ trocável em amostras de solos coletadas aleatoriamente na superfície do solo (prof. 0-20 cm) na área do imóvel MAISA.

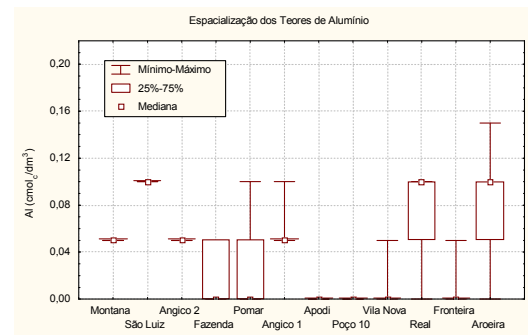


FIGURA 8. Amplitude de variação dos teores de Al^{3+} trocável em amostras de solos coletadas aleatoriamente na superfície do solo (profundidade 0-20 cm) na área do imóvel MAISA.

Os teores de alumínio trocável (Figura 8) são mais elevados nas áreas onde há influência direta dos sedimentos do Grupo Barreiras (São Luiz e Pomar). Nas localidades Angico 1, Angico 2 e Montana o valor mediano de Al^{3+} se equivalem, demonstrando a influência que o calcáreo

subjacente exerce sobre a diminuição desse elemento quando materiais carbonáticos ocorrem na massa de solos.

CONCLUSÕES

A fertilidade das terras na área do imóvel MAISA ainda reflete o efeito residual das adubações efetuadas durante o período de uso de agricultura de alto nível de insumos com os cultivos de melão e fruteiras tropicais. A reação do solo reflete influência do material de origem na fertilidade das terras no imóvel MAISA. E os teores de P assimilável servem como indicador para áreas de maior intensidade de antropismo com agricultura de alto nível de insumos. As áreas de solos derivados de calcários apresentaram reação de neutra a alcalina e elevados teores de Ca^{2+} e Mg^{2+} trocáveis.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL. Ministério da Agricultura e do abastecimento. **Manual de métodos de análise de solo**. Rio de Janeiro, CNPS/EMBRAPA, 1997, 212p.
- FUNDAÇÃO GUIMARÃES DUQUE. **Estudos para Implantação de Assentamentos de Reforma Agrária no Antigo Imóvel da Fazenda Maisa em Mossoró e Baraúna – RN**. Brasília, Convênio FGD/ESAM/INCRA/NEAD/IICA, 2004. 87p.
- MALAVOLTA, E.; VITTI, G.C.; OLIVEIRA, S.A. **Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações**. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fósforo, 1989. 201p.
- CAMARGO FILHO, F.; ESPINDOLA SOBRINHO, J.; MAIA NETO, J. M. **Dados climatológicos de Mossoró**. Coleção mossoroense, série C, v.30, 121 p.1991.
- EMBRAPA. **Manual de métodos de análise de solo**. Rio de Janeiro: EMBRAPA, 1997, 212p.
- EMBRAPA. **Sistema Brasileiro de Classificação do Solo**. Rio de Janeiro, 2000, 412p.

Desenvolvimento vegetativo da cultura do pimentão submetido a diferentes lâminas de irrigação

ESDRAS DE OLIVEIRA FRANÇA JÚNIOR

Graduando em Agronomia- Bolsista doCNPq - UFERSA - Mossoró- RN. E-mail: esdrasjr_esam@yahoo.com.br

JOSÉ DE ARIMATEA DE MATOS

Doutor em Irrigação e Drenagem, Eng^o Agrícola- professor Adjunto - UFERSA – Mossoró- RN. Cx. Postal 137. E-mail: jamatos@esam.br

JOSÉ FRANCISMAR DE MEDEIROS

Doutor em Irrigação e Drenagem, Eng^o Agr^o - Coordenadoria de Pesquisa e Pós-Graduação - UFERSA – Mossoró-RN. Cx. Postal 137. E-mail: jfmedeir@esam.br

LEONARDO PORPINO ALVES

Eng^o Agr^o- Mestrando em Fitotecnica - UFERSA - Mossoró- RN. E-mail: leonardo@porpino.com

ANTÔNIO DE PADUA ARAÚJO

Eng^o Agr^o - UFERSA - Mossoró- RN

INTRODUÇÃO

A cultura do pimentão se destaca por está entre as hortaliças de maior importância no Brasil. Em 2004 foram plantados 777mil hectares e produziu 16.086 mil toneladas de hortaliças (Embrapa Hortaliças, 2005).

Os estados do Nordeste brasileiro apresentam ótimas condições para o cultivo dessa olerícola. Segundo NEGREIROS (1995), as técnicas de cultivo dessa hortaliça vem sendo aprimoradas continuamente, com a finalidade de atender as crescentes exigências do mercado consumidor.

A região de Parazinho consiste em uma nova e promissora área de desenvolvimento agrícola do estado do Rio Grande do Norte.

Segundo ALVES et al. (2000) dentre os principais fatores que afetam a produtividade da cultura, o teor de água no solo e a concentração de sais solúveis, têm sido considerado como os mais importantes no manejo da irrigação em regiões semi-áridas. A cultura necessita de uma determinada quantidade de água que deve ser aplicada no momento oportuno.

O clima é um dos fatores mais importantes na determinação do volume de água evapotranspirado pelas culturas. Além dos fatores climáticos, a evapotranspiração também é influenciada pela própria cultura e é proporcional a sua característica de crescimento. O meio

ambiente local, condições de solo e sua umidade, fertilizantes, infestações de pragas e doenças, práticas agrícolas e de irrigação e outros fatores também podem influir na taxa de crescimento e na evapotranspiração (DOORENBOS & PRUITT, 1997). O que realmente se deseja é a evapotranspiração da cultura (ET_c), ou seja, devemos repor a água que foi consumida pela cultura de interesse econômico e este consumo varia em função do estágio de desenvolvimento da cultura e de cultura para cultura.

O uso da irrigação é imprescindível, haja vista, a cultura do pimentão necessitar fornecimento regular de água durante todo o ciclo. Deve-se evitar o acúmulo de água para não favorecer o surgimento de doenças, no entanto, a deficiência de água, especialmente durante os estádios de floração e pegamento de frutos, reduz a produtividade em decorrência da queda de flores e abortamento de frutos. Segundo MAROUELLI (1996), as hortaliças têm seu desenvolvimento intensamente influenciado pelas condições de umidade do solo.

Diante do exposto, o trabalho teve por objetivo avaliar 5 lâminas de água no desenvolvimento vegetativo da cultura do pimentão.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado, na Fazenda Bahama, localizada no município de Parazinho – RN. Seu solo é classificado como Luvisolo Crômico (EMBRAPA, 1999).

Os tratamentos foram constituídos de 5 (cinco) lâminas de água: L1 (correspondendo a 0,70*ET_m), L2 (correspondendo a 0,85*ET_m), L3 (correspondendo a 1,00*ET_m: lâmina padrão utilizada na fazenda), L4 (correspondendo a 1,15*ET_m) e L5 (correspondendo a 1,30*ET_m), sendo a ET_m a evapotranspiração máxima da cultura para condições normais. O delineamento empregado, foi o de blocos inteiramente casualizados com cinco repetições. Utilizou-se o híbrido de pimentão, do tipo páprica, de uso comercial da fazenda. Os tratamentos foram dispostos em parcelas compostas de três fileiras duplas de plantas espaçadas 1,5 m entre ruas, 0,30m entre fileiras duplas e 0,25m entre plantas com 6 m de comprimento, totalizando 48 plantas por fileira (em média), e densidade de 40.000 plantas.ha⁻¹.

As lâminas de irrigação para a parcela padrão foram estimadas pela evapotranspiração máxima da cultura calculada a partir da ET_o (Evapotranspiração de referência) e *k_c* (Coeficiente de cultura), conforme recomendação de ALLEN et al. (1996), adaptada para irrigação localizada, conforme estes autores. Foi instalada uma estrutura de irrigação por gotejamento com emissores distanciados de 0,25m, que permitiram aplicar águas em diferentes quantidades.

O crescimento da cultura foi avaliado aos 30, 51, 91, 112 e 128 dias após a semeadura (DAS), utilizando-se duas plantas de tamanho médio por parcela para cada época, retirada das fileiras laterais.

Os parâmetros avaliados, da cultura, foram: número de folhas (NF), número de frutos, Fitomassa Seca da Parte Aérea (FMPA), número de frutos por estágio e peso médio de frutos da última coleta, além do cálculo do Índice de Área Foliar – $IAF = AF/A$ ($m^2 \cdot m^{-2}$), onde: AF – área foliar e A – área coberta por planta. A área foliar que foi feita nas plantas coletadas durante aquele período e determinada através de um integrador de área, marca LI - COR, modelo LI-3100.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Utilizando-se o teste de Tukey, para cada parâmetro avaliado em seus respectivos períodos, não se verificou diferença significativa entre as lâminas observadas, a um nível de significância de 5%. Portanto, a discussão dos resultados será feita baseada na análise quantitativa. Para o índice de área foliar observou-se que no período de 91 a 112 DAS houve um maior crescimento dos tratamentos, especialmente na lâmina L5, mas em seguida sofreu uma diminuição estabilizando seu índice aos demais (Figura 1). Comportamento semelhante pode ser observado para número de folhas, sendo que aos 128 DAS, a lâmina L4 um crescente desenvolvimento, em relação as demais (Figura 2).

Para fitomassa seca da parte aérea da planta, verifica-se que, as folhas, caules e frutos, tiveram seu crescimento semelhante independente do tratamento como mostra na Figura 2, sendo de forma lenta até os 112 DAS, aumentando expressivamente após esta data, tal fato ocorreu devido à influência do maior desenvolvimento de frutos no final do ciclo.

Quanto ao número de frutos, observa-se uma estabilização no período compreendido entre 91 e 112 DAS, ocorrendo em seguida um elevado crescimento e desenvolvimento dos mesmos. Aos 128 DAS os frutos também foram pesados e identificados aqueles que se encontravam em ponto de colheita, observando-se que a lâmina L4 apresentou uma tendência de maior produção em relação as demais, apresentando um índice de 51% dos frutos em ponto de colheita, inferior aos demais tratamentos que apresentaram 56, 56, 54 e 66%, respectivamente para as lâminas L1, L2, L3 e L5.

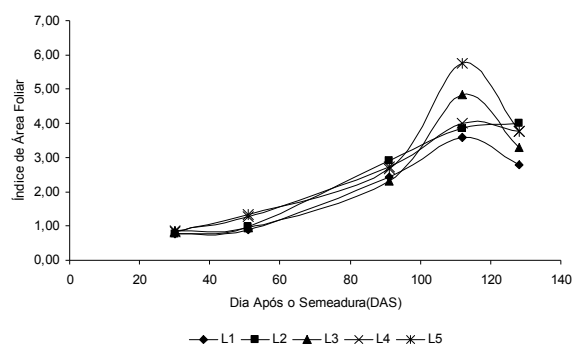


Figura 1. Índice de área foliar

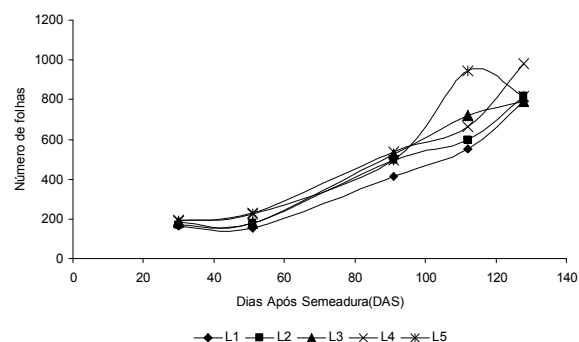


Figura 2. Número de folhas por período

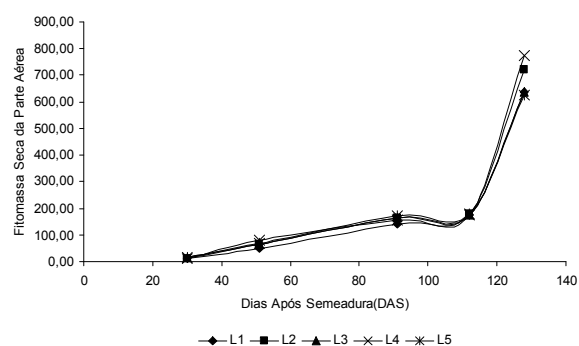


Figura 3. Fitomassa seca da parte aérea

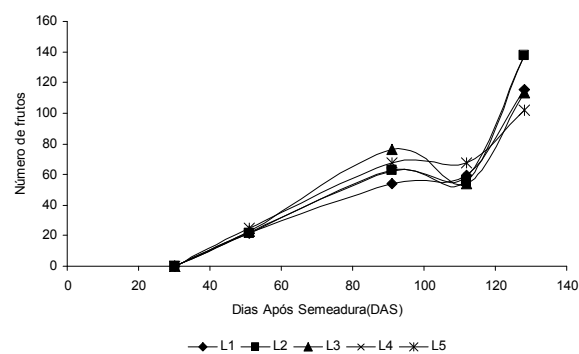


Figura 4. Número de frutos

CONCLUSÕES

As 5 (cinco) lâminas de irrigação estudadas, apresentaram ao final do ciclo um desenvolvimento vegetativo semelhantes. A lâmina L4 proporcionou a maior produção ao final do ciclo, enquanto que a lâmina L5 apresentou a maior produção de frutos no ponto para colheita.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq pela concessão das bolsas de Mestrado e PIBIC, a Fazenda Bahama Agroindustrial Ltda, pela contribuição financeira para realização do trabalho e a ESAM pela liberação de veículos para acompanhamento do experimento

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, L. P.; MEDEIROS, J. F.; BARROS, A. D.; LEVIEN, S. L. A.; LISBOA, R. A.; SILVA JÚNIOR M. J. Balanço hídrico da cultura do melão submetido a aplicação e diferentes níveis da salinidade da água de irrigação e tipos de manejo. In: SIMPÓSIO DE RECURSOS HÍDRICOS DO NORDESTE, 5, Natal. Anais... Natal, 2000. (CD-ROM).
- DOORENBOS, J; PRUITT, W. O. Necessidades hídricas da cultura. Campina Grande: UFPB, 1997. 204p. (Estudos FAO: Irrigação e Drenagem, 24).
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema brasileiro de classificação de solos – Brasília: Embrapa Produção de Informação; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999. 412p.: il. EMBRAPA HORTALIÇAS. [online]. [Acessado 25 Maio 2005], p. Disponível na World Wide Web: <http://www.cnph.embrapa.br/utl/tabelas/index.htm>
- MAROUELLI, W. A.; SILVA, W. L. C. ; SILVA, H. R. Manejo da Irrigação em Hortaliças. 5. ed., revisada e ampliada.- Brasília: Embrapa-SPI, 1996. 72p.
- NEGREIROS, M. Z. Crescimento, partição de matéria seca, produção e acúmulo de macronutrientes de plantas de pimentão (*Capsicum annuum* L.) em cultivo podado e com cobertura. Viçosa: UFV, 1995. 187p. (Tese de Doutorado)

Determinação das Necessidades Hídricas das Principais Culturas Exploradas Economicamente no Distrito Irrigado Baixo-Assú

WELKA PRESTON LEITE BATISTA DA COSTA

Bolsista PIBIC – Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFERSA, CP 137, CEP
59625-900, Mossoró - RN, Brasil. (*welka@alunos.ufersa.edu.br*)

JOSÉ ESPÍNOLA SOBRINHO

Prof. Dr. do Depto. de Ciências Ambientais (DCA), Universidade Federal Rural do Semi-
Árido - UFERSA, CP 137, CEP 59625-900, Mossoró - RN, Brasil.

JOSÉ DE ARIMATEA DE MATOS

Prof. Dr. do Depto. de Ciências Ambientais (DCA), Universidade Federal Rural do Semi-
Árido - UFERSA, CP 137, CEP 59625-900, Mossoró - RN, Brasil.

FRANCISCO SÓLON DANTAS NETO

Bolsista DCE/CNPq

STEFESON BEZERRA DE MELO

Aluno do Curso Engenharia Agrônômica - Universidade Federal Rural do Semi-Árido -
UFERSA.

PAULO SÉRGIO DE SOUZA

Aluno do Curso Engenharia Agrônômica - Universidade Federal Rural do Semi-Árido -
UFERSA.

INTRODUÇÃO

O manejo da cultura irrigada, necessário para o bom desenvolvimento de uma atividade rentável, é altamente dependente do acompanhamento da umidade do solo, uma vez que o propósito da irrigação é repor aquela quantidade de água perdida pela evapotranspiração.

Em um perímetro irrigado, a quantidade de água demandada pelas culturas é um dos parâmetros básicos para o gerenciamento de um sistema de distribuição de água.

Segundo GEORGE *et al.* (2000), o manejo da irrigação pode ser baseado no monitoramento da cultura, no monitoramento do solo ou em técnica de balanço de água.

O balanço de água no solo representa um sistema contábil de monitoramento da água no solo, tendo a precipitação pluvial como principal entrada de água no sistema e a evapotranspiração como a principal saída.

A evapotranspiração é um fenômeno associado à perda conjunta de água diretamente do solo, pela evaporação, e da planta, pela evaporação da água através dos estômatos e da transpiração. As necessidades hídricas de uma cultura são normalmente expressas pela taxa de evapotranspiração (ET).

A chuva é um elemento que na quantidade e períodos adequados, podem trazer benefícios para todas as áreas, mas também, pode causar, por sua vez, grandes prejuízos se não soubermos como conduzir, em situações adversas, as atividades por eles afetadas (NECHEET e MORAES, 1998; SANTOS *et al.*, 2000).

O objetivo do presente trabalho foi a determinação das Necessidades Hídricas das Principais Culturas Exploradas Economicamente no Distrito Irrigado Baixo-Assú.

MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi desenvolvido no Distrito de Irrigação do Baixo Assú, localizado a 5° 30' S de latitude, 37° 11' W de longitude e 235 m de altitude. As simulações foram realizadas para a cultura da bananeira e o sistema de irrigação utilizado é o de aspersão sub-copa

Para a análise da demanda evapotranspirativa foram usados dados de uma série histórica de 26 anos e para precipitação provável, foram baseadas em uma série histórica de 36 anos de dados.

A evapotranspiração de referência foi estimada para períodos diários, utilizando o método combinado de Penman-Monteith (ALLEN *et al.*, 1998). O método de Penman-Monteith segue a equação 1

$$ET_o = \frac{0,408 \Delta (R_n - G) + \gamma \frac{900}{T + 273} U_2 (e_a - e_d)}{\Delta + \gamma (1 + 0,34 U_2)} \quad (1)$$

em que

- ET_o = evapotranspiração de referência, mm d⁻¹;
- R_n = Saldo de radiação na superfície da cultura, MJ m⁻² d⁻¹;
- G = Fluxo de calor no solo, MJ m⁻² d⁻¹;
- T = Temperatura média diária, °C;
- U₂ = velocidade do vento à 2m de altura, m s⁻¹;
- e_a = pressão de saturação de vapor, kPa;

e_d = pressão de vapor, kPa;
 $e_a - e_d$ = déficit de pressão de vapor, kPa;
 Δ = declividade da curva de pressão de vapor, kPa °C⁻¹; e

Segundo DOORENBOS e KASSAM (1979), quando a evapotranspiração da cultura (ET_c) for menor que a evapotranspiração de referência (ET_o) ocorre um déficit de evapotranspiração, podendo resultar numa redução da produtividade. O cálculo de ET_c diária, considerando um solo com j camadas, foi feito utilizando a equação 2:

$$ETc_i = \sum_{j=1}^n k_{s_i} k_{l_i} k_j ETm \quad (2)$$

em que

K_j = proporção de água retirada do solo na camada j;
 k_{s_i} = coeficiente de umidade do solo; e
 k_{l_i} = coeficiente de localização.

Precipitação provável pode ser definida como a quantidade mínima de precipitação com determinada probabilidade de ocorrência. Neste trabalho a precipitação provável foi determinada em um nível de 75% de probabilidade, valor geralmente recomendado para planejamento agrícola, quando se considera a irrigação suplementar. O modelo de distribuição de probabilidade gama incompleta é apropriado para estimar a altura de chuva para períodos chuvosos. Por não admitir valores nulos (zeros), foi utilizado um modelo misto para estimativa das quantidades de precipitação provável, segundo procedimento sugerido por THOM (1966), conforme a equação 3:

$$P(Y \leq y) = P_s + P_c G(Y \leq y) \quad (3)$$

em que

P_s = probabilidade de ocorrência de períodos secos (zeros);
 P_c = probabilidade de chover no período; e
 $G(Y)$ = distribuição da probabilidade gama.

Foram realizadas simulações para as fases de desenvolvimento da cultura para a determinação das demandas máximas de irrigação para a cultura da banana, considerando diferentes texturas de solo (textura fina, média e grossa) e diferentes Coeficientes de Uniformidade de Christiansen (CUC, 50, 60, 70 e 80%). A partir destas simulações foram gerados relatórios que servirão de base para tomada de decisão quanto à lâmina máxima diárias de irrigação a serem aplicadas ao longo do ano. A equação do balanço hídrico do dia i é dada pela equação 4:

$$Lam_i = Lam_{i-1} + Prec_i + Irr_i - ETc_i - Esc_i - Exc_i \quad (4)$$

em que

- Lam_i = lâmina de água disponível no solo no dia i, mm;
- Lam_{i-1} = lâmina de água disponível no solo no dia i-1, mm;
- $Prec_i$ = precipitação total do dia i, mm;
- Irr_i = irrigação do dia i, mm;
- ETc_i = evapotranspiração da cultura no dia i, mm;
- Esc_i = escoamento superficial do dia i, mm; e
- Exc_i = excesso hídrico do dia i, mm.

A irrigação real necessária foi calculada a partir da equação (5) a seguir:

$$IRN_i = (CTA_i - LAA_i) - Pefet_i \quad (5)$$

em que

- IRN_i = irrigação real necessária no dia i, mm.
- f = fator de disponibilidade hídrica, adimensional.
- $Pefet_i$ = Precipitação efetiva no dia i, mm

A lâmina da irrigação total necessária foi calculada a partir da equação 6, levando-se em consideração a eficiência potencial de aplicação:

$$ITN_i = \frac{IRN_i}{Epa} \quad (6)$$

em que Epa é igual à eficiência de aplicação baseada na percentagem da área adequadamente irrigada, estimada seguindo a metodologia apresentada por KELLER e BLIESNER (1990).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Aspectos climatológicos

Na Figura 1 são apresentados os valores de temperaturas máximas, médias e mínimas; umidade relativa do ar; e precipitação provável. De acordo com a Figura 1, percebe-se uma forte relação entre a umidade relativa do ar e ocorrência de precipitações ao longo do ano, principalmente durante a estação chuvosa, quando a umidade apresenta seus valores médios mais elevados, acima de 80%, devido à ocorrência de chuvas nesse período. Com o final da estação chuvosa a umidade tende a diminuir e apresenta seus menores valores no mês de setembro, época em que não há ocorrência de chuvas na região e observa-se uma suave

tendência de acréscimo na temperatura do ar. Apesar desse pequeno aumento da temperatura do ar, verifica-se que, ao longo do ano, temperatura média tende a apresentar um pequeno gradiente de 2,6 °C. No início e no final do ano verifica-se que as temperaturas máximas médias apresentam seus maiores valores com a média de 34,6°C. A combinação da baixa concentração de vapor d'água na atmosfera e altos valores de temperatura resulta em uma alta demanda evaporativa de água para a atmosfera.

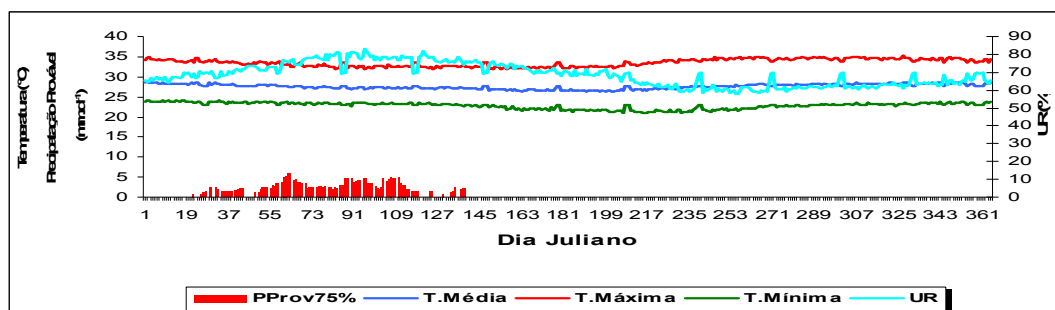


Figura 1: Evolução dos valores médios de temperaturas máximas, médias e mínimas; umidade relativa do ar; e precipitação provável.

Demanda evapotranspirativa e precipitação provável

A evolução sazonal dos valores de evapotranspiração de referência e da precipitação provável está apresenta na Figura 2. Os valores de precipitação provável revelam nessa região do Baixo Assu duas estações bem distintas, uma chuvosa e outra seca. O período da estação chuvosa concentra-se da metade de janeiro até a metade do mês de maio e o restante do ano é seco. Os maiores valores da precipitação pluvial ocorrem nos meses de março a abril e são suficientes para satisfazer as necessidades hídricas das culturas, considerando-se apenas a demanda atmosférica neste período.

Devido à presença de grande quantidade de vapor d'água na atmosfera no período chuvoso, a demanda evaporativa tende a diminuir, resultando nas menores taxas de evapotranspiração das culturas ao longo do ano. Durante a estação chuvosa observa-se uma forte contribuição das chuvas para redução das necessidades hídricas das culturas, resultando em na aplicação de lâminas de irrigação suplementar baixas. Verifica-se, ainda, na estação chuvosa, períodos com ocorrência de excesso de água, não havendo a necessidade de irrigação. Com o fim da estação chuvosa há uma tendência de aumento dos valores de evapotranspiração de referência, a partir do mês de junho, com seus valores máximos ocorrendo entre os meses de outubro e novembro, ultrapassando os 7,0 mm dia⁻¹. Durante o período de estiagem observa-se à necessidade de aplicação irrigações baseada em lâminas totais.

Observa-se que em alguns dias durante a estação chuvosa nos meses de abril e maio, quando a precipitação provável superou os valores de Evapotranspiração, não há necessidade de prática de irrigação.

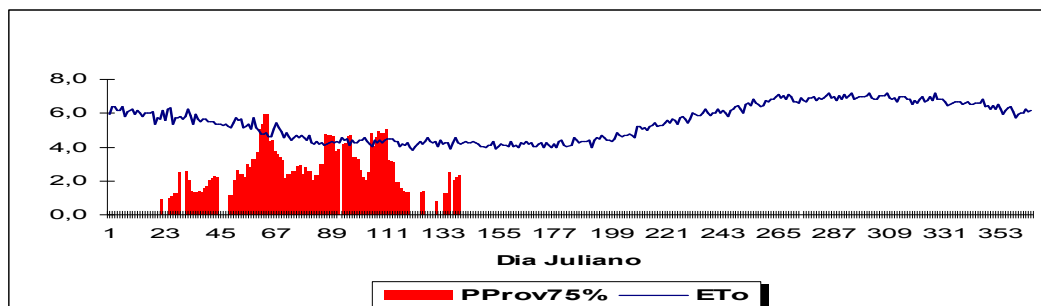


Figura 2: Valores médios de precipitação provável e evapotranspiração de referência.

Demandas de irrigação

Como se verifica na Tabela 1, a lâmina de irrigação real necessária variou com o tipo de solo utilizado, pois depende das características físico-hídricas do mesmo. Para o solo de textura grossa, observaram-se valores de irrigações maiores que para os solos de textura média e fina, necessitando-se de irrigações mais frequentes e resultando em turnos de rega menores. Para o solo de textura fina, onde se verifica uma maior disponibilidade de água no solo, as necessidades médias diárias de irrigação foram menores, contudo as lâminas de irrigação por turno de rega apresentaram-se maiores devido aos intervalos entre as irrigações simuladas serem maiores. No solo com textura fina, a IRN média foi de 34,82 mm/turno de rega, sendo o turno de rega médio para esse solo de 7 dias no início do ano. Neste caso, verificou-se que houve grande contribuição das chuvas para aumentar o turno de rega médio, o que não se observou nos meses de menores precipitações, quando se observam turnos de regas médios de 5 dias.

Para solos de textura média a IRN média foi de 25,10 mm/turno de rega, necessitando de irrigações mais frequentes do que para solo de textura fina, fazendo com que o turno de rega média situasse em torno de 5 dias, devido à alta demanda evapotranspirativa nos meses e menores precipitações, as demandas de irrigação em solos de textura média tendem a ser maiores e implicam em turnos de regas menos (4 dias).

O solo de textura grossa apresentou maior necessidade em irrigações, resultando em irrigações mais frequentes, quando comparado aos solos de texturas média e fina. A baixa capacidade de retenção de água em solos de textura grossa é responsável pela alta frequência

de irrigação nesse tipo de solo. A IRN média para solo grosso foi de 14,31 mm/turno de rega, com turno de rega em torno de dois dias ao longo do ano.

Tabela 1: Variação da irrigação real necessária média com diferentes coeficientes de irrigação de Christiansen e em solos de texturas (fina, média e grossa).

CUC (%)	IRN (mm)		
	Solo Fino	Solo Médio	Solo Grosso
50	34,82	25,10	14,31
60	34,82	25,10	14,31
70	34,82	25,10	14,31
80	34,82	25,10	14,31

Na Figura 3, onde estão plotados os dados da Tabela 2, ilustra a variação da lâmina de irrigação total em função dos coeficientes de uniformidade do sistema de irrigação para solos de texturas grossa, média e fina. Verificou-se que a cada 10% de aumento no coeficiente de uniformidade, tem-se uma redução na quantidade de água a ser aplicada. Se elevarmos o coeficiente de 50 para 80% ocorre uma redução em mais de 140 mm/turno de rega no solo de textura fina; no solo médio a redução é de mais de 100 mm/turno de rega e no solo grosso a uma redução de mais 60 mm/turno de rega.

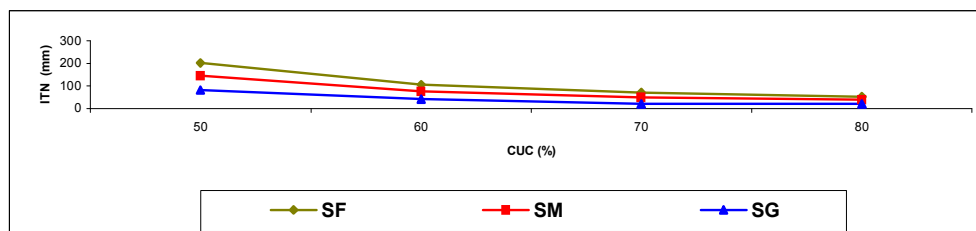


Figura 3 - Variação da irrigação total necessária média com diferentes coeficientes de irrigação de Christiansen e em solos de texturas (fina, média e grossa).

Tabela 2: Variação da irrigação total necessária média com diferentes coeficientes de irrigação de Christiansen e em solos de texturas (fina, média e grossa)

CUC (%)	ITN (mm)		
	Solo Fino	Solo Médio	Solo Grosso
50	201,68	145,62	83,05
60	105,46	76,15	43,43
70	71,40	51,55	22,22
80	53,97	38,97	22,22

CONCLUSÃO

O presente estudo permitiu concluir que:

- A estação chuvosa no DIBA concentra-se entre os meses de abril e maio;

- Nos meses de março a abril as chuvas são suficientes para satisfazer as necessidades hídricas das culturas no DIBA;
- Solos de textura fina, média e grossa apresentaram lâminas médias de irrigação real necessária de 34,8 mm, 25,1 mm e 14,13 mm por turnos de regas, respectivamente;
- Os turnos de regas médios estimados para os solos de texturas fina, média e grossa foram 7, 5 e 2 dias, respectivamente;
- A redução das lâminas média de irrigação total necessária foi superiores a 140 mm/turno de rega, com o aumento do CUC de 50 para 80% para solo de textura fina; mais de 100mm/turno de rega para solo de textura média; e mais de 60 mm/turno de rega para solo de textura grossa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALLEN, R. G.; PEREIRA, L. S.; RAES, D.; SMITH, M. **Crop evapotranspiration – guidelines for computing crop water requirements**. Rome: FAO, 1998. 300 p. (Irrigation and Drainage, Paper, 56).
- DOORENBOS, J.; KASSAM, A. H. **Yield response to water**. Rome: FAO, 1979. 172 p. (Irrigation and Drainage Paper, 33).
- GEORGE, B. A., SHENDE, S. A.; RAGHUWANSHI, N. S. Development and testing of an irrigation scheduling model. **Agricultural Water Management**, v. 46, p. 121-136, 2000.
- NECHET, D., MORAES, M. C. da S. **Estudo distribuição espacial da precipitação na cidade de Belém – PA em um ano chuvoso**. Congresso Brasileiro de Meteorologia e Congresso da Flismet. Brasília – DF, Anais, 1998.
- SANTOS, S. M., LEAL, L. M., SILVA, M. M. **Congresso Brasileiro de Meteorologia**. Rio de Janeiro – RJ, Anais, 2000.
- THOM, H. C. S. **Some methods of climatological analysis**. Geneve: WMO, 1966. 53p. (Technical Note, 81).

Balanço hídrico do melão pele-de-sapo fertirrigado com diferentes doses de nitrogênio e potássio e irrigado com diferentes lâminas de água

JAIRSON NASCIMENTO DA SILVA

Aluno do Curso de Agronomia- Bolsista doCNPq - UFERSA - Mossoró- RN.

E-mail: jairson@alunos.esam.br

JOSÉ FRANCISMAR DE MEDEIROS

Doutor em Irrigação e Drenagem, Engº Agrº - Coordenadoria de Pesquisa e Pós-Graduação - UFERSA – Mossoró-RN. Cx. Postal 137. E-mail: jfmedeir@esam.br

JOSÉ ESPÍNOLA SOBRINHO

Prof. Dr. do Depto. de Ciências Ambientais (DCA), Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFERSA, CP 137, CEP 59625-900, Mossoró - RN, Brasil

SERGIO LUIZ AGUIAR LEVIEN

Engº Agrônomo, DSc., UFERSA, Departamento de Ciências Ambientais, Mossoró – RN,

FRANCISCO DE ASSIS DE OLIVEIRA

Graduando em Agronomia, bolsista do CNPq/PIBIC/ UFERSA, Mossoró – RN.

Departamento de Ciências Ambientais, Mossoró – RN.

KELEM CRISTIANY NUNES SILVA NASCIMENTO

Aluna do Curso de Agronomia- UFERSA - Mossoró- RN.

E-mail: kelem@alunos.esam.br

INTRODUÇÃO

O Rio Grande do Norte, sobretudo a região do Agropolo Assu-Mossoró, devido às condições edafoclimáticas e à disponibilidade de mananciais de água superficial e subterrânea, tem-se destacado como principal região produtora de melão do país, exportando grande parte da produção.

Apesar da importância do meloeiro para o país e, sobretudo para a região Nordeste, a produtividade dessa cultura é muito variável entre os produtores e, na maioria das vezes, baixa em relação ao potencial produtivo da cultura. Isso mostra que há necessidade de pesquisas para definir as melhores tecnologias de adubação, de irrigação e de manejo da cultura capazes de aumentar a produtividade e a qualidade dos frutos, fazendo com que o produto seja mais competitivo nos mercados nacional e internacional.

Uma maior disponibilidade de nutrientes no solo é fator decisivo para obtenção de alta produtividade e frutos de boa qualidade (SOARES, 2001), que associada à lâmina de irrigação

aplicada, pode interferir na produtividade e qualidade da produção (COSTA, 1999; BARROS et al., 2003) e na evapotranspiração (ALVES et al., 2000; MEDEIROS et al., 2004). Segundo DORENBOS & KASSAN (1994), existe uma relação linear entre a redução de produtividade da cultura e a diminuição da evapotranspiração.

O coeficiente de cultura está diretamente relacionado ao índice de área foliar (ALLEN et al., 1998), que está relacionada à quantidade de nutrientes disponíveis para a planta, como de nitrogênio e a lâmina de irrigação ministrada (FARIAS et al., 2003).

A necessidade hídrica das culturas é bastante variável e depende 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, do estado sanitário e nutricional da cultura, 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).

Para determinar o real consumo de água da cultura em tais condições, pode-se adotar medidas feitas em lisímetros ou através do balanço hídrico na parcela. Este método consiste em se medir as entradas e saídas de água num volume de solo conhecido, onde se encontram as raízes da planta (REICHARDT & TIMM, 2004).

O objetivo deste trabalho é determinar a evapotranspiração e o K_c do melão pele-de-sapo sob diferentes doses de nitrogênio e potássio aplicados em fertirrigação e lâminas de irrigação, utilizando o método do balanço hídrico.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido durante o período de setembro a novembro de 2004, em fazenda da região produtora de melão do agropolo Assu-Mossoró, com o objetivo de avaliar a evapotranspiração (ET) do meloeiro tipo pele de sapo cultivado sob diferentes doses de nitrogênio e potássio (N1K1, N2K2, N3K3, N0K2 e N2K0, em que 0, 1, 2 e 3 denotam 0, 67%, 100% e 133% das doses de N e K aplicada pelos produtores), e diferentes lâminas de irrigação ($L_1=0,7LTI$, $L_2=0,9LTI$ e $L_3=1,1LTI$, sendo LTI a lâmina total de irrigação estimada (338 mm aplicada entre o 11º e 67º dias após o transplante - DAT), considerando uma eficiência de irrigação de 91%), representando cada experimento. Para este estudo específico, os blocos experimentais corresponderam a semanas do período de avaliação, da

segunda a nona semana, e os cinco tratamentos correspondentes as doses de N e K foram analisados em análise conjunta de experimentos.

O plantio foi feito com mudas de 11 dias da sementeira, no espaçamento de 2,45 m x 0,4 m. As adubações foram feitas via fundação, correspondendo a 39 kg ha⁻¹ de N e 296 kg ha⁻¹ de P₂O₅ e, por fertirrigação, de acordo com os tratamentos (correspondendo a uma aplicação entre 11º e 75º dia após a sementeira - N1 = 91, N2 = 140, N3 = 184, K1 = 174, K2 = 260 e K3 = 346 kg ha⁻¹). O Fósforo aplicado igualmente para todas as parcelas via água correspondeu 149 kg/ha, na forma de ácido fosfórico.

O solo da área experimental foi um Argissolo Vermelho-Amarelo latossólico. 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) e a condutividade hidráulica do solo em função do potencial matricial do solo foi determinado a partir dos dados de dois perfis instantâneos e calculado pelo método de HILLEL et al. (1972), cuja equação foi $K(h) = 14198.h^{-2,35}$, com $K(h)$, em mm dia⁻¹, e h , em cm.c.a..

O balanço hídrico foi realizado conforme metodologia apresentada por MEDEIROS (1998) e MEDEIROS et al. (2004) no período compreendido entre 11º e 67º DAT. Para isso foram instaladas baterias de três tensiômetros em 15 parcelas (numa repetição dos cinco tratamentos: N1K1, N2K2, N3K3, N0K2 e N2K0) dos três experimentos representados pelas lâminas de irrigação, nas profundidades de 15, 30 e 45 cm.

Para estimar a evapotranspiração de referência (ET_o) de acordo com ALLEN et al. (1998), foram utilizados dados meteorológicos (médias durante o ciclo: temperatura média diária de 28,6°C, temperatura máxima diária de 35,3°C, temperatura mínima diária de 23,4°C, umidade relativa de 63% e velocidade do vento a 2,0 m de altura de 6,2 m s⁻¹) obtidos na Estação Meteorológica instalada no Campus da ESAM, 35 km da área experimental, cuja média entre o 11º e 67º DAT foi 7,2 mm dia⁻¹. O K_c foi obtido para períodos semanais, pela razão entre a ET e ET_o. Os valores de ET foram analisados por análise de variância e teste de médias por Tukey a 5% de probabilidade, conforme RIBEIRO JÚNIOR (2001).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Considerando a perda de água por fluxo subterrâneo (mm dia⁻¹), observou-se uma variação média de 1,12 mm dia⁻¹ em N0K2 a 0,43 mm dia⁻¹ em N3K3; comparando-se entre as lâminas de irrigação, a variação ficou entre 1,16 mm dia⁻¹ em L3 a 0,58 mm dia⁻¹ em L1, ou seja, quanto maior a lâmina aplicada (L3) maior foi a percolação profunda.

Considerando os valores médios da evapotranspiração da cultura (Tabela 1), verifica-se interação significativa entre os tratamentos estudados, ou seja, para as menores lâminas, a evapotranspiração média foi maior para a dose N3K3, enquanto na L3, as doses N0K2 e N2K0 foram as que proporcionaram maiores médias e ET. Possivelmente, devido ao maior desenvolvimento das plantas nos tratamentos que receberam maior dose de nitrogênio, o que proporcionou maior índice de área foliar, favoreceu a elevação dos valores médios da ET. Em relação ao fator lâminas de irrigação, houve tendência da evapotranspiração crescer com o aumento da lâmina de irrigação, embora para os tratamentos que aplicou-se tanto N como K, não houve diferença significativa entre as duas maiores lâminas. Provavelmente, na falta de um dos nutrientes estudados, a maior lâmina de irrigação contribuiu significativamente para o aumento da ET da cultura.

O desenvolvimento da planta fez com que houvesse um crescimento gradativo do Kc ao longo do período de 8 a 49DAT e uma queda no período de 61 a 67 DAT (Figura 1). Também, pode-se verificar que dentro dos diferentes períodos, a maior lâmina de irrigação proporcionou maiores valores de Kc (1,15 a 1,20). ALVES et. al. (2000) e MEDEIROS et al. (2004) encontraram respostas similares para o melão do tipo Amarelo e Cantaloupe, respectivamente, embora com valores máximos em torno de 1,1 e 0,9. Com respeito as doses de N e K aplicadas na fertirrigação, verificou-se tendência de maiores valores Kc para o tratamento N3K3. Isso pode ser explicado pelo maior crescimento vegetativo ocorrido nas plantas que receberam as maiores doses desses nutrientes.

Tabela 3: Desdobramento da interação Lâmina de irrigação versus Doses de N e K para a evapotranspiração média da cultura (mm dia⁻¹) entre 11º e 67º dias após o transplantio.

Tratamento	Lâmina			Média
	L1	L2	L3	
N0K2	3,52 C c	4,91 C b	6,67 A a	5,03 B
N1K1	4,05 BC b	5,46 BC a	5,90 B a	5,13 B
N2K0	4,37 AB c	5,64 B b	6,67 A a	5,56 A
N2K2	4,14 BC b	5,61 B a	6,05 AB a	5,26 AB
N3K3	4,93 A b	6,30 A a	5,91 B a	5,71 A
Média	4,20 c	5,58 b	6,24 a	

Letras maiúsculas e minúsculas diferentes nas colunas e linhas, respectivamente, indicam diferença significativa a 5% pelo teste de Tukey entre as médias.

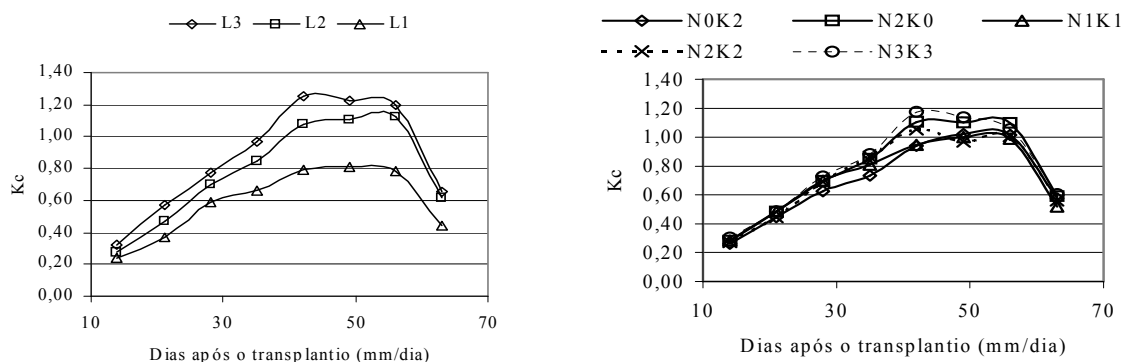


Figura 1. Curva de Kc do melão cultivado sob diferentes doses de nitrogênio e potássio e diferentes lâminas de irrigação.

CONCLUSÕES

O balanço hídrico permitiu estimar a evapotranspiração da cultura do melão pele de sapo em função dos tratamentos estudados.

O Kc da cultura do melão diminuiu com a redução da lâmina de irrigação.

A evapotranspiração variou entre as doses de nitrogênio e potássio aplicada em fertirrigação dependendo da lâmina de irrigação.

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: ABRH, 2000. CD-ROM.
- BARROS, A.D.; SOUSA, A.P., MEDEIROS, J.F. Comportamento produtivo do meloeiro em relação à salinidade e frequência de irrigação. **Irriga**, Botucatu, v.8, n. 1, p. 44-50, 2003.
- COSTA, M.C. Efeito de diferentes lâminas de água com dois níveis de salinidade na cultura do meloeiro, 1999. 115p. Tese (Mestrado) – Faculdade de Ciências Agrônômicas, UNESP.

DOORENBOS, J.; KASSAM, A.H. **Efeito da água no rendimento das culturas**. Trad. De H.R.Gheyi, AA de Sousa, FAV. Damasceno e JF de Medeiros. Campina Grande: UFPB, 1994. 306 p. (FAO. Estudos de Irrigação e Drenagem, 33)

FARIAS, C.H.A.; MEDEIROS, J.F.; COSTA, M.C.; NASCIMENTO, I.B.; SILVA, M.C.C. Crescimento e desenvolvimento da cultura do melão sob diferentes lâminas de irrigação e salinidade da água. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.7, n. 3, p. 445-450, 2003.

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

HILLEL, D.A.; KRENTOS, V.K.; STILIANOV, Y. Procedure and test of an internal drainage method for measuring soil hydraulic characteristics in situ. **Soil Science**, Baltimore, v.114, p.395-400, 1972.

MEDEIROS J.F. Manejo de água irrigada salina em estufa cultivada com pimentão. Piracicaba, 1998. 152p. Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, USP.

MEDEIROS J.F.; SILVA J.N.; NASCIMENTO K.C.N.S.; LEVIEN S.L.A.; OLIVEIRA F.A.; NEGREIROS M.Z., FERNANDES P.R.M. Evapotranspiração real do melão cantaloupe cultivado com diferentes tipos de cobertura de solo e lâmina de irrigação. In: CONGRESSO NACIONAL DE IRRIGAÇÃO E DRENAGEM, 14, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: ABID, 2004. (CD-ROM)

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

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

SOARES, A.J. Efeito de três lâminas de irrigação e quatro doses de potássio via fertirrigação no meloeiro em ambiente protegido. Piracicaba, 2001: 81p. Dissertação (Mestrado em Irrigação e Drenagem) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. USP.

VAN GENUCHTEN, M. A closed form equation for predicting the hydraulic conductivity of insaturated soils. **Soil Science Society. American Journal**, Madison, v.41, p.892-8, 1980.

Variabilidade espacial de propriedades químicas do solo e do estado nutricional das plantas em pomar comercial de banana

LAERTE BEZERRA DE AMORIM

Estudante do 7º. Período de Agronomia, Bolsista de Iniciação Científica
Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA)

ALESSANDRA MONTEIRO SALVIANO

Pesquisadora DCR/CNPq, Departamento de Ciências Ambientais

GUSTAVO PEREIRA DUDA

Professor Adjunto, Departamento de Ciências Ambientais
Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA). Cx. Postal 137 – 59625-900 –
Mossoró-RN

JOSÉ ALEXSANDRO GUIMARÃES LIMA

Estudante do 7º. Período de Agronomia
Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA)

INTRODUÇÃO

Hoje, um dos grandes desafios da fruticultura brasileira é alcançar os padrões de qualidade exigidos no mercado internacional, já que os países importadores estão impondo restrições cada vez mais severas na entrada de produtos frescos. A integração de práticas de manejo como a utilização de análise de plantas e solo para controle nutricional e, conseqüentemente, do aumento da eficiência de utilização de fertilizantes é uma prática importante dentro desse novo contexto da fruticultura brasileira, principalmente pela redução dos custos de produção e da probabilidade de contaminação ambiental. No entanto, em estudos de fertilidade do solo, é comum a presença de grandes variações espaciais e nesse caso, pequenas manchas de elevadas concentrações coexistem com valores pequenos que variam mais continuamente no espaço, de forma que o padrão de distribuição espacial influencia a interpretação dos resultados do estudo. Diante do exposto, este estudo objetivou avaliar a variabilidade de características químicas do solo e do estado nutricional das plantas, em uma área de produção de banana, utilizando métodos sugeridos pela estatística clássica e verificando, também, a dependência espacial das propriedades por meio de geoestatística.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no município de Assú, localizado na microrregião do Vale do Açu, estado do RN, em pomar comercial de banana da cultivar Grand Naine. Dentro da área escolhida selecionou-se um sítio de amostragem com dimensões de 100 x 200 m (2,00 ha) onde foram selecionadas 28 unidades amostrais com espaçamento regular de 20 m, coletando-se 56 amostras de solo, nas camadas de 0-20 e 20-40 cm. Posteriormente as amostras foram secas e passadas em peneiras de 2 mm, obtendo-se a terra fina seca ao ar (TFSA) utilizada para caracterização química, conforme metodologia da Embrapa (1997). Determinaram-se as seguintes características do solo: carbono orgânico (C), potássio (K) e o sódio (Na), cálcio (Ca), magnésio (Mg) e alumínio (Al) trocáveis, acidez potencial (Al + H), fósforo (P) disponível, pH em água (1:2,5). Os micronutrientes (Cu, Mn, Fe e Zn) do solo foram extraídos com DTPA (LINDSAY & NORVELL, 1978).

Também foram coletadas 28 amostras de tecido foliar, que após o corte foram imediatamente lavadas e postas para secar em estufa, a 65 °C, até peso constante. Em seguida, o material vegetal foi triturado e mineralizado por digestão nítrico-perclórica. Os micronutrientes foram determinados por espectrofotometria de absorção atômica; P, por colorimetria; K, por fotometria de emissão de chama; o Ca e o Mg por complexometria com EDTA. O N foi determinado pelo método de kjeldahl, após digestão da matéria seca com H₂SO₄ e H₂O₂.

A variabilidade dos dados foi inicialmente avaliada por meio da estatística clássica, sendo classificada, de acordo com os valores de CV, segundo WARRICK & NIELSEN (1980), como baixa (CV<12%), média (CV <12>62%) e alta (CV>62%). A hipótese de normalidade dos dados foi testada pelo teste de Kolmogorov-Smirnov (KS) ao nível de 1% de probabilidade. A análise da dependência espacial foi feita por meio da geoestatística por meio do ajuste de semivariogramas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores da média e mediana, para a maioria das variáveis, estão próximos, mostrando distribuições simétricas, o que pode ser confirmado pelos valores de assimetria próximos de zero (Tabela 1). Na camada de 0-20 cm, os resultados referentes ao teste KS corroboram que a distribuição dos dados segue a curva normal para a maioria das variáveis, exceto CE. Na camada subsuperficial, apenas a CE, o teor de P e MO não apresentaram ajuste

à distribuição normal. SILVA et al. (2003) e SILVA & CHAVES (2001) também não verificaram a normalidade dos dados para teor de P no solo.

Os CVs (Tabela 1) permitiram classificar o pH, C e (H+Al), nas duas profundidades, e V, na camada superficial, como de baixa variabilidade de acordo com os critérios de Warrick & Nielsen (1980). Outros pesquisadores também classificaram o pH como uma variável de baixa variabilidade (SILVA et al., 2003; SALVIANO, 2003; MIRANDA et al., 2004). A CE foi a única variável classificada como de alta variabilidade, para ambas as profundidades, sendo que as demais variáveis apresentaram variabilidade média.

Os micronutrientes Cu e Zn apresentaram teores médios de 2,11 e 2,63 mg/dm³ para o solo de profundidade 0-20 cm (Tabela 2) e a camada subsuperficial apresentaram médias de 2,17 e 2,01 mg/dm³ (Tabela 2), sendo que 100% da área estudada apresentou teores considerados elevados (LOPES, 1999). O teste KS confirmou que os dados dessas variáveis seguem distribuição normal, exceto para o teor de Cu na camada superficial. Esses resultados permitem a utilização da média para representar os teores destes nutrientes na área estudada. Os CVs (Tabela 2) calculados para os teores de micronutrientes foram classificados como de média variabilidade (WARRICK & NIELSEN, 1980) para ambas as profundidades, exceto para o teor de Zn na camada de 20-40 cm, que apresentou alta variabilidade.

Tabela 1. Estatística descritiva das características químicas de um Neossolo Flúvico no município de Assú-RN

	pH	CE	Ca	Mg	K	Na	P	C	H+Al	S	CTC	V	PST	Cees
0-20 cm														
M	7,45	0,18	4,96	1,89	0,35	0,97	16,30	32,68	5,10	8,16	13,27	61,09	7,32	1,28
Med	7,60	0,14	4,50	1,90	0,34	0,98	16,18	33,35	5,08	7,73	12,82	61,05	7,16	0,83
DP	0,47	0,15	1,43	0,89	0,13	0,38	3,05	3,91	0,60	1,81	2,12	4,68	2,64	1,64
C	0,91	20,53	1,93	-0,56	-0,70	2,37	-0,45	-0,90	-1,19	1,69	1,89	0,37	1,75	20,53
Ass	-1,19	4,32	1,60	-0,04	0,27	1,10	0,25	-0,32	0,12	1,30	1,39	-0,26	0,84	4,32
Mín	6,23	0,10	3,50	0,00	0,11	0,43	11,21	25,00	4,20	5,22	10,47	49,88	3,30	0,33
Máx	8,04	0,91	8,80	3,50	0,63	2,15	23,70	39,50	6,20	12,72	18,92	69,79	15,43	9,09
CV(%)	6,31	83,31	28,89	47,17	38,35	38,98	18,72	11,95	11,67	22,20	15,99	7,67	36,13	128,63
KS	0,21	0,33**	0,24	0,10	0,12	0,15	0,11	0,14	0,11	0,19	0,20	0,11	0,10	0,33**
20-40 cm														
M	7,71	0,14	5,07	1,48	0,19	0,73	16,00	39,49	5,82	7,48	13,30	55,18	5,44	0,83
Med	7,70	0,11	4,85	1,35	0,18	0,69	14,70	40,00	5,88	7,07	12,97	55,01	5,20	0,52
DP	0,33	0,13	1,49	0,85	0,10	0,31	9,04	1,49	0,53	2,22	2,21	7,79	1,93	1,35
C	0,23	22,32	0,25	-0,58	7,52	0,81	24,08	1,83	4,01	0,39	0,64	-0,03	-0,25	22,32
Ass	-0,07	4,53	0,77	0,57	2,28	0,72	4,75	-1,01	-1,30	0,66	0,38	-0,25	0,30	4,53
Mín	6,90	0,06	3,10	0,20	0,08	0,23	9,69	35,00	4,00	3,63	8,58	36,95	1,57	-0,06
Máx	8,45	0,75	9,00	3,20	0,56	1,56	60,60	42,10	6,60	13,26	18,76	70,68	9,78	7,37
CV (%)	4,32	88,58	29,40	57,52	49,25	42,80	56,52	3,79	9,09	29,73	16,60	14,12	35,54	162,81
KS	0,08	0,30**	0,14	0,14	0,20	0,11	0,36**	0,15	0,13	0,12	0,09	0,09	0,12	0,30**

M=média; Med=mediana; Mín=mínimo; Máx=máximo; KS=kolmogorov-Smirnov; DP= desvio padrão; Ass=assimetria; C=curtose; CV=coeficiente de variação; ** variável não segue distribuição normal (p=0,01)

Quanto aos teores de nutrientes no tecido foliar, os CVs (Tabela 3) permitiram classificar o teor de N, como de baixa variabilidade, os teores de K, Ca, Fe e Zn como de média variabilidade, e os demais nutrientes apresentaram alta variabilidade (WARRICK & NIELSEN, 1980). Os baixos valores de assimetria e curtose (Tabela 3) e o teste KS demonstraram que os teores foliares dos nutrientes apresentam distribuição normal dos dados, exceto Cu e Na.

Todas as plantas analisadas apresentaram teores de P e K abaixo dos considerados adequados para a cultura (MALAVOLTA, 1989). Além disso, cerca de 86 % destas também apresentaram deficiência em Ca e N. Quanto ao Mg, 100 % das plantas analisadas apresentaram teores acima do limite máximo da faixa recomendada para a bananeira.

Tabela 2. Estatística descritiva dos teores de micronutrientes de um Neossolo Flúvico no município de Assú-RN

	M	Med	Mín	Máx	KS	DP	Ass	C	CV (%)
0 – 20 cm									
Cu	2,11	1,80	1,00	7,60	0,24	1,24	3,51	14,67	58,77
Fe	21,46	18,70	7,60	76,30	0,30**	12,45	3,46	14,45	58,01
Mn	31,67	29,50	2,70	100,00	0,25	19,95	1,70	4,73	61,41
Zn	2,63	2,20	1,50	9,00	0,23	1,55	2,98	10,54	58,94
20-40 cm									
Cu	2,17	1,95	1,30	6,30	0,11	0,90	3,80	17,31	41,47
Fe	13,38	12,90	9,10	18,40	0,23	2,69	0,43	-0,90	20,10
Mn	20,80	20,20	8,10	32,70	0,28	4,79	0,14	1,81	23,03
Zn	2,01	1,55	0,60	8,10	0,14	1,83	2,82	7,80	91,04

M=média; Med=mediana; Mín=mínimo; Máx=máximo; KS=kolmogorov-Smirnov; DP= desvio padrão; Ass=assimetria; C=curtose; CV=coeficiente de variação

A análise do tecido foliar também detectou deficiência de micronutrientes no pomar, apresentando a seguinte sequência: Mn (50%) < Fe (32%) < Zn (10,71 %) e Cu < (3,57%). Este último apresentou-se acima do limite máximo (30 ppm) definido para a cultura (MALAVOLTA, 1989) em 35,71 % das plantas, alcançando teores de até 366 ppm, podendo ser tóxicos para a cultura.

Tabela 3. Estatística descritiva dos teores de macros (%) e micronutrientes (ppm) no tecido foliar de banana Grand Naine, em pomar comercial no município de Assú-RN.

	M	Mín	Máx	KS	DP	Ass	C	CV(%)
N	2,35	1,59	2,83	0,10	0,28	-0,33	0,64	11,91
P	0,00	0,00	0,01	0,15	0,00	0,71	0,52	0,00
K	0,44	0,26	0,67	0,08	0,10	0,19	-0,08	22,73
Ca	0,50	0,30	1,15	0,19	0,19	1,53	3,20	38,00
Mg	1,14	0,00	4,19	0,17	1,25	0,91	0,02	109,65
Na	0,09	0,00	0,56	0,29**	0,13	2,00	5,01	144,44
Cu	71,43	4,50	366,00	0,34**	92,71	1,54	2,24	129,79
Fe	85,64	60,00	128,00	0,83	15,57	0,77	0,89	18,18
Mn	254,59	65,50	792,50	0,26	197,76	1,31	0,97	77,69
Zn	23,45	18,50	33,50	0,15	3,53	1,00	1,09	15,05

M=média; Med=mediana; Mín=mínimo; Máx=máximo; KS=Kolmogorov-Smirnov; DP= desvio padrão; Ass=assimetria; C=curtose; CV=coeficiente de variação; ** variável não segue distribuição normal (p=0,01)

Para a maioria das variáveis, encontrou-se dependência espacial (Tabelas 4 e 5), sendo que quando não é possível identificar a estrutura da variância pode-se assumir que a distribuição é completamente ao acaso, há independência entre amostras e os métodos da estatística clássica podem ser aplicados, sendo a média aritmética um valor que representa bem o conjunto de dados. No entanto, não significa, necessariamente, que não existia estrutura da variância. Provavelmente, nesses casos, a dependência espacial ocorre em uma distância menor do que a distância entre os pontos de amostragem (lag) utilizada neste trabalho.

A avaliação do efeito pepita permite verificar o grau de descontinuidade da variação dos dados a distâncias menores que aquelas amostradas (VIEIRA, 2000), sendo que os valores da relação $C/(C_0+C)$ próximos de 1 indicam alta correlação espacial para as variáveis.

O alcance da dependência espacial é um parâmetro importante no estudo do semivariograma, uma vez que indica a zona de influência de uma amostra. Os valores de alcance apresentaram grande variação (Tabelas 4 e 5) e correspondem aos raios das áreas consideradas homogêneas para cada variável estudada. Desta forma, todos os vizinhos situados dentro de um círculo com esses raios podem ser usados para estimar valores para qualquer ponto entre eles (VIEIRA & LOMBARDI NETO, 1995). O conhecimento dos valores de alcance e as localizações das áreas onde estão concentrados os maiores e, ou menores valores de determinada característica química, são importantes para o planejamento do manejo da fertilidade do solo, tanto na agricultura convencional como na agricultura de precisão (OLIVEIRA et al., 1999).

Tabela 4. Modelos e parâmetros dos semivariogramas isotrópicos ajustados para as características químicas de um Neossolo Flúvico no município de Assú-RN.

Variável	Modelo	Efeito pepita (Co)	Patamar (Co+C)	Alcance (Ao)	C/(Co+C)	R²
0-20 cm						
pH	Gaussiano	0.016	0.120	41.6	0.865	0.512
Al	Esférico	0.000	0.001	160.200	0.977	0.879
K	Gaussiano	0.000	0.009	60.000	0.999	0.585
C	Linear	14.099	76.916	190.829	0.817	0.529
H+Al	Linear com patamar	0.000	0.297	40.300	1.000	0.613
Cees	Linear com patamar	0.001	1.720	34.700	0.999	0.536
PST	Gaussiano	0.010	4.217	68.400	0.988	0.581
Cu	Gaussiano	0.550	5.209	394.900	0.894	0.646
Fe	Gaussiano	0.100	175.600	72.800	0.999	0.717
Mn	Gaussiano	1.000	404.500	51.800	0.988	0.625
Zn	Gaussiano	1.080	7.169	379.400	0.849	0.659
20-40 cm						
pH	Esférico	0.014	0.120	53.500	0.882	0.508
Al	Esférico	0.000	0.001	160.200	0.977	0.879
K	Gaussiano	0.000	0.010	60.000	0.999	0.585
C	Linear	14.099	76.9156	190.829	0.817	0.529
H+Al	Linear com patamar	0.000	0.297	40.300	1.000	0.613
S	Linear	5.864	5.864	171.290	0.000	0.625
CTC	Linear	5.912	5.912	171.290	0.000	0.556
Cees	Linear com patamar	0.001	1.720	34.700	0.999	0.536
PST	Gaussiano	0.010	4.217	68.400	0.988	0.581
Cu	Gaussiano	0.550	5.209	324.900	0.894	0.646
Fe	Gaussiano	0.700	170.300	70.500	0.996	0.553
Mn	Gaussiano	1.000	404.500	51.800	0.998	0.625
Zn	Gaussiano	1.080	7.169	379.400	0.849	0.659

Tabela 5. Modelos e parâmetros dos semivariogramas isotrópicos ajustados para os teores foliares dos nutrientes de um pomar de banana Grand Naine no município de Assú-RN.

Variável	Modelo	Efeito pepita (Co)	Patamar (Co+C)	Alcance (Ao)	C/(Co+C)	R ²
N	Linear com patamar	0.000	0.084	40.900	0.999	0.580
P	Linear	0.000	0.000	190.231	1.000	0.571
K	Gaussiano	0.005	0.032	464.600	0.839	0.679
Ca	Linear com patamar	0.000	0.040	39.700	0.998	0.555
Mg	Exponencial	0.198	1.034	94.100	0.809	0.698
Na	Gaussiano	0.000	0.000	51.600	0.999	0.723
Cu	Linear com patamar	1790.000	13740.000	190.900	0.870	0.836
Fe	Linear com patamar	0.100	240.800	40.700	1.000	0.715
Mn	Linear com patamar	100.000	39780.000	44.000	0.997	0.884
Zn	Gaussiano	0.0100	12.6500	51.700	0.999	0.600

CONCLUSÕES

A maioria das características químicas do solo e do teor de nutrientes nas plantas apresentaram média variabilidade e dependência espacial, com grande variação nos valores de alcance.

LITERATURA CITADA

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

LINDSAY, W.L., NORVELL, W.A. Development of a DTPA soil test for zinc, iron, manganese and copper. **Soil Sci. Soc. Am. J.** , v.42, p.421-428, 1978.

LOPES, A.S. **Micronutrientes: filosofias de aplicação e eficiência agrônoma**. São Paulo: ANDA, 1999. Boletim Técnico. 72p.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G.C.; OLIVEIRA, S.A. **Avaliação do estado nutricional das plantas : princípios e aplicações**. Piracicaba: PTAFOFOS, 1989. 201p.

MIRANDA, N.O.; OLIVEIRA, T.S.; LEVIEN, S.L.A.; MEDEIROS, J.F. Variabilidade espacial da produção do meloeiro irrigado por gotejamento na fazenda Santa Júlia em Mossoró-RN. **Caatinga**, v.17, p.121-128, 2004

OLIVEIRA, J.J.; CHAVES, L.H.G.; QUEIROZ, J.E.; LUNA, J.G. de. Variabilidade espacial de propriedades químicas em um solo salino-sódico. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v.23, p.783-789, 1999.

SALVIANO, A. M. **Variabilidade espacial de características químicas, físicas e dos teores de micronutrientes e de metais pesados em áreas do “deserto salino” no estado do Rio Grande do Norte.** 2003. 189f. Tese (Doutorado em Solos e Nutrição de Plantas) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2003.

SILVA, P.C.; CHAVES, L.H.G. Avaliação e variabilidade espacial de fósforo, potássio e matéria orgânica em Alissolos. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.5, p.431-436, 2001.

SILVA, V. R., REICHERT, J. M., STORCK, L., FEIJÓ, S. variabilidade espacial das características químicas do solo e produtividade de milho em um Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico arênico. *Revista Brasileira Ciência Solo*, Viçosa, v.27, p.1013-1020, 2003

VIEIRA, S.R. Geoestatística em estudos de variabilidade espacial do solo. In: NOVAIS, R.F.; ALVAREZ V.V.H.; SCHAEFER, C.E.G.R. (eds.) *Tópicos em Ciência do Solo*. Viçosa: Sociedade Brasileira da Ciência do Solo, 2000. p.1-54

VIEIRA, S.R.; LOMBARDI NETO, F. Variabilidade espacial do potencial de erosão das chuvas do estado de São Paulo. *Bragantia*, v. 54, p. 405-412, 1995.

WARRICK, A.W.; NIELSEN, D.R. Spatial variability of same physical properties of the soil. In: Hillel, D. ed. *Applications of soil physics*, New York: Academic Press, 1980, Cap. 13, p.319-344.

Efeitos da adição de resíduos orgânicos sobre a solubilização de fosfato natural

VANESSA DE FÁTIMA LIMA

Estudante do 8º. Período de Agronomia, Bolsista de Iniciação Científica
Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA)

GUSTAVO PEREIRA DUDA

Professor Adjunto, Departamento de Ciências Ambientais
Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA). Cx. Postal 137 – 59625-900 –
Mossoró-RN

ALESSANDRA MONTEIRO SALVIANO

Pesquisadora DCR/CNPq, Departamento de Ciências Ambientais

DANIELY FORMIGA BRAGA

Estudante do 8º. Período de Agronomia
Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA).

INTRODUÇÃO

O fósforo é um dos elementos mais utilizados na agricultura tendo em vista que esta atividade possui uma grande demanda por este nutriente. A planta possui baixa demanda por P, devido aos mecanismos de indisponibilização deste elemento, através do fenômeno denominado fixação P, porém grandes quantidades de adubo fosfatado são utilizadas.

Para a produção satisfatória de alimentos há a necessidade de utilização de adubos fosfatados em quantidades satisfatório para atender as exigências nutricionais das plantas. Das principais fontes de fósforo utilizadas na agricultura destacam-se as produzidas nas indústrias que apresentam alta solubilidade e as que não passam pelo processo industrial, denominada de pouco solúvel. A adição de uma fonte solúvel de P ao solo aumentam rapidamente a concentração do fósforo em solução. Os fosfatos solúveis têm sua eficiência diminuída ao longo do tempo devido ao processo de "adsorção" ou "fixação" de P. Já os fosfatos naturais, que são insolúveis em água, se dissolvem lentamente na solução do solo e tendem a aumentar a disponibilidade do P para as plantas com o tempo. De acordo com KORNDÖRFER (1978), os fosfatos naturais, em geral, apresentam menor eficiência que os fosfatos solúveis (industrializados) a curto prazo, porém a longo prazo seu efeito residual é geralmente maior.

Os fosfatos naturais são uma fonte alternativa na adubação fosfatada em substituição aos fosfatos acidulados, entretanto, há grande variabilidade destes fosfatos em relação aos teores de fósforo comparado aos do superfosfato triplo (DYNIA, 1977; FEITOSA et al.,

1978), o que pode ser atribuído à sua composição química e mineralógica (CARO & HILL, 1956) que interferem na sua solubilidade. A variação da solubilidade dos fosfatos naturais é decorrente de características intrínsecas, como o grau de substituição isomórfica de fosfato por carbonato (CHIEN, 1977) e superfície específica, que é determinada pela granulometria do material utilizado (CARO & HILL, 1956).

A eficiência dos fosfatos naturais está ligada ao grau de substituição de fosfato (PO_4^{3-}) por carbonato (CO_3^{2-}), gerando instabilidade na estrutura cristalina da rocha (LEHR & MCCLELLAN, 1972). A dureza da estrutura cristalina é tão importante que rochas fosfáticas de origem ígnea, como a maioria das rochas nacionais, são reconhecidas por sua menor reatividade para aplicação direta como fertilizante. Em contrapartida, as rochas de origem sedimentar podem ser mais reativas ou não, dependendo do grau de substituição isomórfica. Desta forma, as rochas fosfáticas podem ser divididas em rochas de alta, média, baixa e muito baixa reatividade. Pertencem ao grupo das rochas de alta eficiência aquelas provenientes da Tunísia (Gafsa), Israel (Arad), Peru (Sechura, Bayovar) e Carolina do Norte (USA) (LÉON et al, 1986). As do segundo grupo são as rochas oriundas do Centro da Florida e Tennessee (USA), Pesca e Huila (Colômbia); as de baixa eficiência são a de Patos de Minas, Abaeté. As que apresentam solubilidade muito baixa são a de Jacupiranga, Catalão e Tapira. De acordo com LEHR & MCCLELLAN (1972) poderíamos obter maiores ganhos com a adubação fosfatada, caso fosse utilizado um fosfato natural com eficiência agrônômica superior a apresentada pelos fosfatos naturais brasileiros, visto serem estes, por natureza geológica, de baixa reatividade, variando de 23 a 42 %, em comparação com o valor de 100% dos fosfatos naturais Argélia e Marrocos.

Considerando-se a dependência da agricultura brasileira dos adubos fosfatados produzidos em outros países e as exigências da agricultura agroecológica que não permite a utilização de adubos solúveis, faz-se necessário a busca de alternativas de produção de adubos fosfatados com o menor custo de produção possível. Uma das alternativas viáveis é a utilização do pó de rocha aplicando-se diretamente nas plantações. Porém, as condições de baixa solubilidade dos minerais de P (NOVAIS & SMITH, 1999) dificultam a disponibilização do elemento e absorção pelas plantas. A outra alternativa é utilizar processos biológicos que podem ser mais eficientes e menos onerosos. Isto se dá através da solubilização da rocha que ocorre devido a acidez gerada pelos microrganismos do solo mediante a decomposição de resíduos vegetais. A substância ácida liberada é capaz de quebrar o retículo cristalino dos minerais liberando o elemento para a solução tornando-o disponível. Para potencializar a atividade dos microrganismos decompositores e,

conseqüentemente, a solubilização da rocha fosfatada é necessária a utilização de resíduos orgânicos das mais variadas fontes. A vantagem de utilizar resíduos orgânicos reside no fato de poder aproveitar diversos resíduos agroindustriais dentre outros no processo de solubilização, evitando-se que estes resíduos tragam problemas de poluição do solo e do ambiente.

Diante do exposto, torna-se de fundamental importância enviaar esforços científicos na busca produção de fertilizantes fosfatados através de mecanismos biológicos potencializados por resíduos agroindustriais. Um vez alcançado tal objetivo, o Brasil poderá diminuir seus gastos com a importação de adubos fosfatados e passar a utilizar de forma mais racional os recursos minerais do nosso país.

MATERIAIS E MÉTODOS

O ensaio foi realizado no laboratório de análises de solo, água e planta (LASAP) da Escola Superior de Agricultura de Mossoró (ESAM), em delineamento inteiramente casualizado, distribuídos em esquema fatorial triplo 3x4x2, sendo o primeiro fator constituído de materiais orgânicos, o segundo fosfatos e o terceiro, enxofre elementar. Todos adicionados em recipientes plásticos, totalizando 72 unidades experimentais.

Para o fator material orgânico foram utilizados ave, ribumim e bovino. O segundo fator consistiu em fosfatos com araxá, gafsa, iourim e super triplo e o terceiro em ausência e presença de enxofre elementar.

Os materiais orgânicos utilizados foram: ave, bovino e ribumim. Os de ave foram coletados do ripado e o bovino no curral da referida instituição, sendo posteriormente secados em ambiente natural, peneirados e embalados.

Nas amostras adicionou-se água próximo à capacidade de campo e deixadas por 30 dias de incubação. Após este período, colocou-se 25 mL de água destilada, agitadas por um minuto, quando então foram submetidas à medição de pH. Ao fim desta etapa as mesmas foram filtradas, obtendo-se resíduos líquidos e concentrados. Posteriormente passaram por diluição mantendo a relação substrato: água 1:25. Assim, levadas à quantificação de fósforo por colorimetria. As amostras que apresentaram alto teor de fósforo foram novamente diluídas na mesma relação.

As variáveis analisadas foram: pH e teor de fósforo. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância de variância com as médias comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade, com o auxílio do programa ESTAT.

RESULTADOS E DISCURSSÃO

A análise de variância revelou que, para a variável pH da mistura, só houve significância para a interação dupla Fosfatos e Enxofre elementar. Já para a variável P solúvel em água houve significância a nível de 5% de probabilidade para a interação tripla.

No que se refere ao pH da minstura, pode-se verificar a presença do enxofre elementar acarretou num menor valor desta variável quando na presença do adubo superfosfato triplo, evidenciando a ação da oxidação do enxofre elementar na redução do pH (OTEROA et al, 1995). Percebe-se também que a adição de enxofre à mistura proporcionou uma significativa redução do pH do extrato para todos os tratamentos (Tabela 1).

O abaixamento do pH da mistura é devido a oxidação do enxofre elementar (OTEROA et al, 1995). Embora não tenha sido adicionadas células de *Thiobacillus*, o alto teor de matéria orgânica da mistura proporcionou a ação efetiva da oxidação como observado por PINTO & NAHAS (2002), propiciando diminuição do pH da mistura.

Tabela 1 Efeito da adição de enxofre elementar na mistura de fertilizantes com resíduos orgânicos.

Fosfatos	Enxofre Elementar	
	Sem	Com
Araxá	8,7 aA	5,7 bA
Gafsa	8,3 aA	4,8 bA
Iourim	9,0 aA	5,9 bA
Super	6,4 aB	4,9 bA
CV (%) = 10,9		

Letras minúsculas entre colunas e maiúsculas entre linhas, diferentes não diferem entre si a nível de 5% pelo teste Tukey.

Com relação ao P solúvel em água pode-se verificar que o resíduo que proporcionou maior solubilização de fosfato foi a cama de aviário, com exceção dos adubos iourim e supertriplo. Neste caso, o esterco de bovino foi mais eficiente em solubilizar P (Tabela 2).

Pode-se constatar ainda que a presença de enxofre elementar aumentou enormemente a quantidade de P solúvel principalmente nos adubos mais solúveis (supertriplo, iourim e Gafsa). Esta alta solubilização de P pode ser atribuída a geração de acidez devida a oxidação do enxofre por do gênero *Thiobacillus*. OTEROA et al (1995), destaca que a oxidação do enxofre elementar pode aumentar de duas a três vezes a disponibilidade de fósforo. Já em

trabalhos com adição de *Thiobacillus* em fosfatos naturais a solubilização de fósforo pode aumentar nove vezes (GHANI et al, 1994).

Tabela 2 Efeito do tipo de resíduo e adição de enxofre elementar na mistura de fertilizantes.

Enxofre Elementar				
FOSFATO		Sem	Com	Aumento
Araxá		1216,9 bA	1824,3 aA	1
Gafsa	Cama de	874,1 bA	1856,6 aA	2
Iourim	Aviário	662,8 bA	1161,2 aA	2
Supertriplo		487,8 bB	8373,8 aA	17
Araxá		148,9 bB	1036,4 aB	7
Gafsa	Esterco Bovino	97,2 bB	1336,6 aB	14
Iourim		73,92 bB	1361,2 aA	18
Supertriplo		6854,3 aA	7070,1 aB	1
CV (%) = 13,4				
Letras minúsculas entre colunas e maiúsculas entre linhas, diferentes não diferem entre si a nível de 5% pelo teste Tukey.				

CONCLUSÕES

Os resultados obtidos até o presente momento, mostram-se bastante promissores. Até agora, foi possível detectar que para haver a solubilização de Fosfato é necessário apenas adicionar resíduos e enxofre elementar, não havendo a necessidade de adicionar células de *Thiobacillus* como observado em vários trabalhos. Também foi possível observar que a solubilização de fósforo é maior em adubos que possuem uma maior solubilidade.

LITERATURA CITADA

- CARO, J.H.; HILL, W.L. Characteristic and fertilizer value of phosphate rock from different fields. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.4, p.684-687, 1956.
- CHIEN, S.H. Dissolution of phosphate rock in a flooded acid soil. **Soil Science Society America Journal**, v.41, p.1106-1109, 1977.

DE-POLLI, H.; GUERRA, J.G.M. **C, N e P na biomassa microbiana do solo**. In: SANTOS, G.A.; CAMARGO, F.A.O., (Ed.) Fundamentos da matéria orgânica do solo: ecossistemas tropicais e subtropicais. Porto Alegre: Genesis, 1999. p.389-411.

DUDA, G.P.; CAMPELLO, E.F.C.; MENDONÇA, E.S.; LOURES, J.L. & DOMINGOS, M. Avaliação de frações da matéria orgânica do solo para caracterização de áreas degradadas. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.23, p.723-728, 1999.

DYNIA, J.F. **Efeito do pH e da capacidade de retenção de fósforo dos solos na eficiência dos adubos fosfatados**. Porto Alegre, 1977. 61p. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

EMBRAPA. **Manual de métodos de análise de solo**. 2. ed. Rio de Janeiro: Centro Nacional de Pesquisa de Solos, 1997. 212 p.

FEITOSA, C.T.; RAIJ, B. van; DECHEN, A.R.; ALCARDE, J.C. Determinação preliminar da eficiência relativa de fosfatos para trigo, em casa-de-vegetação. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.2, n.3, p.193-195, 1978.

GHANI, A.; RAJAN, S. S. S.; LEE, A. Enhancement of phosphate rock solubility through biological processes. **Soil Biology and Biochemistry** v26, no1 , p.127-136, 1994

KORNDÖRFER, G.H. **Capacidade de fosfatos naturais e artificiais foenecerem fósforo para plantas de trigo**. Porto Alegre, 1978. 66p. Tese (Mestrado)- Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

LEHR, J.R.; McCLELLAN, G.H. **A revised laboratory reactivity scale for evaluating phosphate rocks for direct application**. Muscle Shoals: National Fertilizer Development Center, TVA, 1972. 36p. (Bulletin Y-43).

NOVAIS, R. F.; SMYTH, T. J. **Fósforo em solo e planta em condições tropicais**. Viçosa: DPS/UFV, 1999. 399p

OTEROA, A. P.; CURUTCHETA, G.; DONATIA, E.; TEDESCO, P. Action of Thiobacillus thiooxidans on Sulphur in the Presence of a Surfactant Agent and its Application in the Indirect Dissolution of Phosphorus. **Process Biochemistry** v30, no8 , p.747-750, 1995

PINTO, C. R. O.; NAHAS, E.. Atividade e população microbiana envolvida nas transformações do enxofre em solos com diferentes vegetações. **Pesq. agropec. bras.** v.37 no.12, 2002.

Caracterização da dinâmica da água no solo cultivado com melão irrigado por gotejamento em Mossoró-RN

PEDRO RÓBINSON FERNANDES DE MEDEIROS

Aluno do Curso de Agronomia- Bolsista doCNPq - UFERSA - Mossoró- RN.

NEYTON DE OLIVEIRA MIRANDA

Eng^o Agrônomo, DSc., UFERSA, Departamento de Ciências Ambientais, Mossoró – RN,
e-mail: neiton@esam.br

SERGIO LUIZ AGUILAR LEVIEN

Eng^o Agrônomo, DSc., UFERSA, Departamento de Ciências Ambientais, Mossoró – RN,

JOSÉ FRANCISMAR DE MEDEIROS

Eng^o Agrônomo, DSc., UFERSA, Departamento de Ciências Ambientais, Mossoró – RN,
e-mail: jfmedeir@esam.br

INTRODUÇÃO

A irrigação localizada tem se constituído num importante instrumento de desenvolvimento regional, devido à geração de empregos, novas alternativas de exploração agrícola, aumento de produtividade e viabilização da agricultura como opção de investimento.

O movimento de água na irrigação localizada com ponto de emissão superficial é utilizado como um índice para o dimensionamento e manejo da água de irrigação, devido ao seu conhecimento ser essencial para a determinação do espaçamento entre os emissores (JURY & EARL, 1977). Segundo LUBANA & NARDA (1998) a forma e o volume de solo molhado variam principalmente com as características hidráulicas do solo, número de emissores, vazão dos emissores e frequência de irrigação, que precisam ser determinados para que o volume molhado seja suficiente para que as plantas supram suas necessidades hídricas.

O movimento de água depende das propriedades do solo e da forma como a água é aplicada e penetra no solo. O conhecimento das propriedades físicas do solo relacionadas ao processo de distribuição de água pode ser extremamente útil no dimensionamento do projeto e no manejo de irrigação, possibilitando a determinação de critérios de projeto, como área molhada pelo gotejador, dimensões do bulbo molhado, eficiência dos sistemas e posicionamento de sensores de umidade e de potencial (SOUZA. et al., 2004).

O conhecimento da dinâmica da água no solo é fundamental para o monitoramento da irrigação localizada, pois permite conhecer a distribuição e a redistribuição da água dentro do

bulbo úmido possibilitando evitar gastos excessivos de água e conhecer o volume de água que o solo consegue armazenar para que possa realmente ser utilizado pelas plantas.

Este trabalho teve como objetivos, caracterizar os parâmetros físico-hídricos de um solo de textura média e caracterizar a distribuição e a redistribuição de água no solo considerando a extração de água pela planta.

MATERIAL E MÉTODOS

O local dos levantamentos foi em solo classificado como Latossolo Vermelho-Amarelo de textura média sob irrigação localizada, na fazenda Norfruit Ltda, comunidade Pau-Branco, município de Mossoró, Rio Grande do Norte. A área foi cultivada com melão pele de sapo.

A caracterização físico-hídrica do solo foi feita em três trincheiras (locais) abertas na área de produção onde foi desenvolvida a pesquisa. Para determinação da curva de retenção de água no solo e densidade do solo foram utilizadas, principalmente, amostras indeformadas, tendo as amostras deformadas sido usadas para as tensões superiores (200 e 1000 kPa). Para a determinação da análise granulométrica e posterior caracterização física do solo, foram utilizadas as amostras deformadas. As amostras foram tomadas nas profundidades de 0, 15, 30, 45, e 60 cm. As metodologias utilizadas nas análises são as da EMBRAPA (1997).

A caracterização da distribuição e redistribuição de água no solo foi feita junto ao local onde se realizou a caracterização físico-hídrica do solo. Para determinar com mais exatidão a distribuição e redistribuição de água no solo, foram dispostos vários emissores ao longo de uma tubulação de PE, abastecida a partir de um depósito de água. Foram usados três emissores com vazões diferentes (fita, preto e vermelho). Foram aplicados volumes distintos para cada emissor, pois se utilizou o mesmo tempo de aplicação (dependendo do estágio da planta) para todos os emissores. Os emissores e as plantas foram espaçados de 2 m, o suficiente para que não houvesse sobreposição entre os bulbos molhados formados durante a irrigação. Para o monitoramento da distribuição da água no solo, foram feitas medições de tensão usando tensiômetros, confeccionados no Departamento de Ciências Ambientais da Escola Superior de Agricultura de Mossoró, instalados em quatro profundidades (15, 30, 45 e 60 cm), sendo que o primeiro tensiômetro foi espaçado 7,5 cm do emissor e os outros a 15 cm a partir do anterior. Para determinação da umidade, utilizando as leituras dos tensiômetros, usou-se a equação 1, ajustada pelo modelo de van Genuchten:

$$\theta = \theta_r + \frac{(\theta_s - \theta_r)}{\left[1 + \alpha |\Psi m|^n\right]^m} \quad (1)$$

onde: θ = umidade; θ_r = umidade residual do solo; θ_s = umidade do solo na saturação; ψ_m = potencial matricial; α , n , m = parâmetros do solo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos da caracterização físico-hídrica do solo foram: umidade média de 0,0586 ($\text{cm}^3 \text{cm}^{-3}$) para o ponto de murcha permanente (PMP) e de 0,162 ($\text{cm}^3 \text{cm}^{-3}$) para a capacidade de campo (CC). Os teores de umidade na CC e PMP aumentam a partir de 30 cm de profundidade devido ao aumento no teor de argila a partir desta profundidade. Da mesma maneira, observa-se que há um aumento de densidade do solo com o aumento da profundidade (Z) em todos os locais, sendo este aumento mais acentuado a partir da profundidade de 30 cm, a qual coincide com o aumento no teor de argila do solo. A granulometria parece determinar as outras características físicas deste solo, o que se torna visível pela diminuição acentuada no teor de areia e conseqüente aumento no teor de argila a partir de 30 cm (Tabela 1). As classes texturais predominantes foram Areia-franca, Franco-argilo-arenoso e Franco.

Tabela 1. Valores de umidade (CC e PMP), densidade do solo (d) e frações granulométricas do Latossolo Vermelho Amarelo da Fazenda Norfrut

Locais	Z (cm)	Umidade ($\text{cm}^3 \text{cm}^{-3}$)		D	Fração granulométrica (g kg^{-1})		
		CC*	PMP		Areia	Silte	Argila
1	0	0,153	0,0371	1,55	80,55	10,04	9,41
	15	0,143	0,0401	1,49	80,35	8,86	10,79
	30	0,180	0,0831	1,65	62,30	14,99	22,71
	45	0,197	0,0922	1,67	57,00	12,68	30,32
2	0	0,127	0,0277	1,51	57,00	28,41	14,59
	15	0,116	0,0269	1,50	59,00	33,43	7,57
	30	0,150	0,0476	1,73	31,20	43,17	25,63
	45	0,182	0,0776	1,60	38,10	45,28	16,62
3	0	0,111	-	1,55	58,45	32,54	9,01
	15	0,109	-	1,54	55,50	34,30	10,20
	30	0,182	-	1,72	47,55	31,57	20,88
	45	0,168	-	1,69	42,35	30,34	27,31

* CC é capacidade de campo e PMP é ponto de murcha permanente.

Os valores calculados dos parâmetros θ_{CC} , θ_{PMP} , da equação de van Genuchten, e o valor da água útil, usando os parâmetros da curva característica do solo, foram em média 0,382; 0,076 e 0,306 cm³ cm⁻³, respectivamente.

O volume aplicado por cada emissor, em cada aplicação de água (irrigação) foi medido a partir dos tempos de aplicação de água no solo e das vazões médias de cada emissor. Em geral, as aplicações de água foram feitas duas vezes ao dia (às 09:00 e 14:00 h), porém em alguns dias foram feitas apenas pela manhã (Tabela 2).

Tabela 2. Tempo de aplicação e volume de água aplicado por dia no Latossolo Vermelho Amarelo da Fazenda Norfrut.

Data	Emissor	Tempo de Aplicação (min)			Vazão media (L h ⁻¹)	Volume Aplicado (L)		
		1 ^a	2 ^a	Total		1 ^a	2 ^a	Total
15/nov	Fita	124	124	248	1,95	4,03	4,03	8,06
	Preto	124	124	248	2,55	5,27	5,27	10,54
	Vermelho	124	124	248	4,21	8,70	8,70	17,40
27/nov	Fita	92	74	166	1,95	2,99	2,41	5,40
	Preto	92	74	166	2,55	3,91	3,15	7,06
	Vermelho	92	74	166	4,21	6,46	5,15	11,65
02/dez	Fita	66	-	66	1,95	2,15	-	2,15
	Preto	66	-	66	2,55	2,81	-	2,81
	Vermelho	66	-	66	4,21	4,63	-	4,63

Utilizando as leituras dos tensiômetros em diferentes tempos e as curvas características do solo para as diferentes profundidades, foram gerados gráficos tridimensionais que facilitam analisar a redistribuição da água no solo antes e após as irrigações, bem como acompanhar a extração da água do solo pela planta em diferentes momentos. A análise destas figuras mostra que logo após as irrigações a umidade do solo se aproxima da capacidade de campo (CC) para todos os emissores, mas principalmente no emissor vermelho, de maior vazão (Figura 1a). E após um determinado tempo (2 a 3 horas depois) ocorre uma diminuição da umidade do solo, passando pelo teor de água útil sem se aproximar do ponto de murcha permanente (PMP), principalmente para o emissor tipo fita, de menor vazão (Figura 1b); devido a alguns fatores

como: extração de água pela planta, perda de umidade por lixiviação profunda, evaporação do solo, como observado nas Figuras 1d, 1e, 1c e 1f.

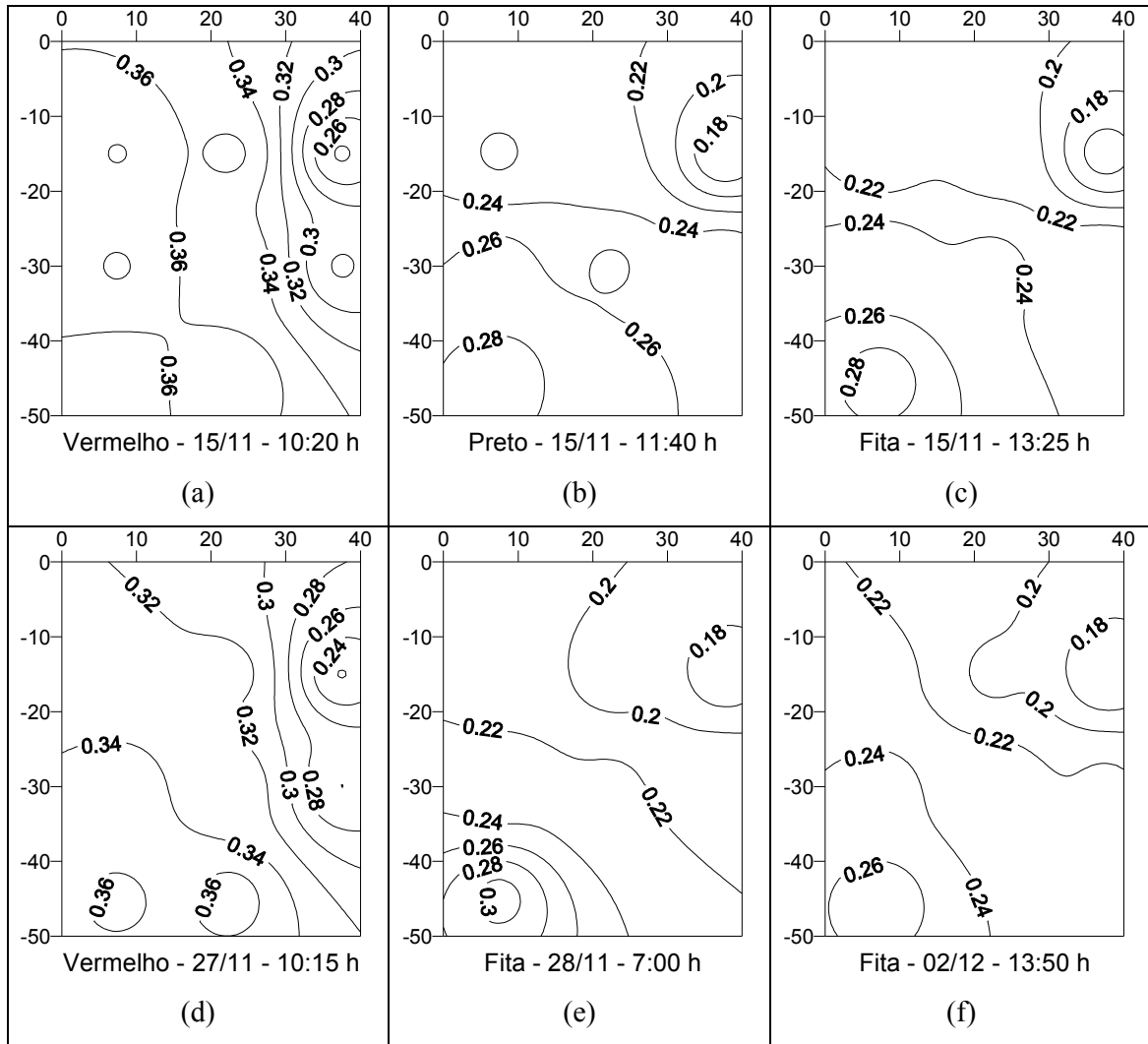


Figura 1. Isolinhas das umidades do solo em $\text{cm}^3 \text{cm}^{-3}$, dos bulbos molhados formados por diferentes tipos de emissores em três amostragens em diferentes horários do dia.

CONCLUSÃO

Os dados obtidos permitiram confeccionar figuras de teor de água no solo para visualizar o volume molhado do solo dos diferentes emissores (fita, preto e vermelho), as quais podem ser usadas para orientar a irrigação localizada em solos semelhantes. Observou-se um intervalo caracterizado como água útil no solo, principalmente quando utilizado o emissor vermelho (maior vazão) e uma deficiência de água disponível quando utilizado o emissor tipo fita (menor vazão).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- COELHO, E. F.; OR, D.; SOUSA, V. F. Avaliação de parâmetros hidráulicos para modelos de distribuição de água no solo sob gotejamento. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.34, n.4, p.651-657, 1999.
- EMBRAPA. **Centro Nacional de Pesquisas de Solos**. Manual de métodos de análise de solo. Rio de Janeiro, 1997. 212p.
- HEERMANN, D.F.; DUKE, H.R.; SERAFIM, A.M.; DAWSON, L.L. Distribution functions to represent centerpivot water distribution. **Transactions of the ASAE**, St. Joseph, v.35, n.5, p.1465-1472, 1992.
- JURY, W. A.; EARL, K. D. Water movement in bare and cropped soil under isolated trickle emitters: I. Analysis of bare soil experiments. **Soil Science Society of America Journal**, v.41, p.852-856, 1977.
- LOYOLA, J. M. T. PREVEDELLO, C. L. Modelos analíticos para predição do processo da redistribuição da água no solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa/MG. 27:783-787, 2003.
- LUBANA, P. P. S.; NARDA, N. K. Soil water dynamics model for trickle irrigated tomatoes. **Agricultural Water Management**, v.37, p.145-161, 1998.
- RODRIGO LÓPEZ, J.; HERNANDEZ ABREU, J. M.; PEREZ REGALADO, A., GONZALEZ HERNANDEZ, J. F. Riego localizado. **MAPA-YRIDA**, Ed. Mundi-Prensa. 405p. 1992.
- SCHWARTZMAN, M.; ZUR, B. Emitter spacing and geometry of wetted soil volume. **Journal of Irrigation and Drainage Engineering**, ASCE 112: 242-253, 1985.
- SOUZA, C. F. MATSURA, E. E. Distribuição da água no solo para o dimensionamento da irrigação por gotejamento. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, PB, v.8, n.1, p.7-15, 2004.

Crescimento do meloeiro sob diferentes lâminas de água e níveis de Nitrogênio e Potássio

HALEN VIEIRA DE QUEIROZ TOMAZ

Graduando em Agronomia, bolsista do CNPq/PIBIC/ UFERSA, Mossoró – RN, e-mail: halen@alunos.ufersa.edu.br

FRANCISCO DE QUEIROZ PORTO FILHO

Professor Adjunto, UFERSA, Departamento de Ciências Ambientais, Caixa Postal 137, 59600-970 Mossoró-RN, e-mail: porto@esam.br

JOSÉ FRANCISMAR DE MEDEIROS

Eng^o Agrônomo, DSc., UFERSA, Departamento de Ciências Ambientais, Mossoró – RN, e-mail: jfmedeir@esam.br

MARIA EDILEUZA LEITE DE ANDRADE

Mestranda em Fitotecnia, Mossoró-RN. edileuza@alunos.ufersa.edu.br

INDALÉCIO DUTRA

Eng^o. Agr^o. DSc., UFERSA, Departamento de Ciências Ambientais, Mossoró – RN.

JAIRSON NASCIMENTO DA SILVA

Graduando em Agronomia, bolsista do CNPq/PIBIC/ UFERSA, Mossoró – RN.

FRANCISCO DE ASSIS DE OLIVEIRA

Graduando em Agronomia, bolsista do CNPq/PIBIC/ UFERSA, Mossoró – RN.

INTRODUÇÃO

A região Nordeste do Brasil, por apresentar clima semi-árido e alta luminosidade vem despontando como grande produtor de melão irrigado. Onde se sobressaem os Estados do Rio Grande do Norte, Pernambuco, Ceará e Piauí. O Rio Grande do Norte contribui com 44% da área plantada e com produtividade de 26.636 Kg ha⁻¹, sendo o maior produtor nacional (IBGE, 2005).

A análise de crescimento se baseia fundamentalmente no fato de que cerca de 90% em média, da matéria seca acumulada pelas plantas ao longo do seu crescimento, resulta da atividade fotossintética. O restante, da absorção de nutrientes minerais do solo. Apesar de não se poder quantificar a importância da fotossíntese e dos nutrientes separadamente, existe uma estreita relação entre os dois, de tal forma que deficiências em um, prejudica o outro direto e/ou indiretamente. Como o crescimento é avaliado através de variações em tamanho de

algum aspecto da planta, geralmente morfológico, em função da acumulação de material resultante da fotossíntese líquida, esta passa a ser o aspecto fisiológico de maior importância para a análise de crescimento (BENINCASA, 1988).

Os atuais sistemas de cultivo intensivo, que usam a fertirrigação como forma de aplicação de fertilizantes, tendem a importar formulações de adubos solúveis, testados em outras regiões com solo e clima diferentes do Nordeste do Brasil, aumentando não somente os riscos de desequilíbrio nutricional, como, também, a elevação dos custos de produção, reduzindo os lucros do produtor. Esse fato se deve especialmente à escassez de pesquisas e de informações bibliográficas à nutrição mineral dessa cultura. Segundo Sganzerla (1995) a aplicação correta dos nutrientes torna-se necessária para que seja mantidos a fertilidade do solo e os rendimentos das culturas, bem como a obtenção de um produto com melhor aspecto, mais uniforme, de melhor qualidade. Nesse sentido, a fertirrigação conduzida de acordo com as necessidades reais do local onde a cultura está implantada apresenta inúmeras vantagens em relação às convencionais, principalmente quando se utiliza sistema de irrigação localizada.

A utilização eficiente da água está se tornando cada vez mais importante devido à escassez de recursos hídricos na região e ao elevado custo da energia, o que torna cada vez mais necessário o uso de metodologias apropriadas ao manejo racional do uso da água. Nessa perspectiva, todos esses fatores contribuíram para que, no decorrer dos últimos anos, fossem feitos estudos sobre a qualidade da água de irrigação, particularmente nas regiões áridas e semi-áridas do mundo (LIMA, 2001).

Portanto, devido à importância da cultura na economia regional e a necessidade de que sejam desenvolvidas investigações para aumentar a eficiência do sistema produtivo, estudaram-se características de crescimento da cultura do melão cv. Pele de Sapo submetido a diferentes lâminas de irrigação e doses de Nitrogênio e Potássio aplicadas via fertirrigação no crescimento da cultura do melão em Mossoró.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada no período de setembro a dezembro de 2004 na Fazenda Norfruit Ltda, município de Mossoró-RN e constituiu de três experimentos realizados simultaneamente no mesmo local, com a cultura do melão (*Cucumis melo* L.), cv. Pele de Sapo, var. *inodorus* Noud. Em cada experimento utilizou-se uma lâmina de irrigação diferente onde foram definidos em função da necessidade total de irrigação (NTI), sendo $L_1 = 0,7.NTI$, $L_2 = 0,9.NTI$ e $L_3 = 1,1.NTI$, (281, 349 e 423 mm, respectivamente) e onze tratamentos ($T_1 = N_1K_1$, $T_2 = N_1K_2$, $T_3 = N_1K_3$, $T_4 = N_2K_1$, $T_5 = N_2K_2$, $T_6 = N_2K_3$, $T_7 = N_3K_1$, $T_8 = N_3K_2$, $T_9 =$

N_3K_3 , $T_{10} = N_0K_2$ e $T_{11} = N_2K_0$), num delineamento experimental em blocos casualizados no arranjo fatorial $3 \times 3 + 2$, sendo três doses de nitrogênio ($N_1 = 91$, $N_2 = 140$ e $N_3 = 184$ kg de N ha^{-1}), três de potássio ($K_1 = 174$, $K_2 = 260$ e $K_3 = 346$ kg de K ha^{-1}) correspondendo a 70%, 100% e 130% da dose atualmente utilizada pelos produtores e segundo recomendação de Crisóstomo et al. (2002), mais dois tratamentos adicionais $N_0 = 0$ kg de N ha^{-1} com K_2 e N_2 com $K_0 = 0$ kg de K ha^{-1} , aplicados via fertirrigação. A lâmina L_2 correspondeu a 90% da necessidade total de irrigação e N_2 e K_2 correspondeu às doses médias utilizadas pelos produtores da região, com três repetições, totalizando 33 parcelas na área de cada experimento.

O crescimento da cultura foi avaliado através de coletas de uma planta previamente sorteada por parcela, aos 28, 38, 49, 58, e 70 dias após a semeadura onde se determinaram a área foliar (AF) e fitomassa seca da parte aérea (FSPA). O índice de área foliar (IAF) foi calculado pela relação entre AF e área útil de cada planta (7400 cm^2). Realizaram-se análise de variância por dia de coleta e em parcela subdividida usando o tempo de coleta como subparcela e análise de regressão com ajuste a polinômios ortogonais.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As doses de potássio (K) não influenciaram as características avaliadas, indicando que no solo não existia déficit de K, provavelmente por adubações excessivas desse elemento em cultivos anteriores. Para as lâminas de irrigação (L), verificou-se que durante o ciclo da cultura o índice de área foliar (IAF) apresentou resposta cúbica para as três doses (L_1 , L_2 e L_3), apresentando valores máximos aos 64, 65 e 64 DAS de 1,48, 1,86 e 1,84 $\text{cm}^2.\text{cm}^{-2}$, respectivamente (Figura 1). A lâmina L_1 apresentou, tanto aos 58 quanto aos 70 DAS, IAF menor do que em L_2 e L_3 , que por sua vez foram iguais estatisticamente. O decréscimo no IAF a partir dos pontos de máximo para a última coleta, pode ter ocorrido devido ao início da senescência. Com relação a fitomassa seca da parte aérea (FSPA), houve um predomínio do efeito cúbico nas doses L_1 , L_2 e L_3 , apresentando pontos de máxima apenas aos 70 DAS, de 303,14, 360,77 e 346,86 g respectivamente. No final do ciclo não houve diferença estatística para a FSPA nas diferentes doses, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade (Figura 2).

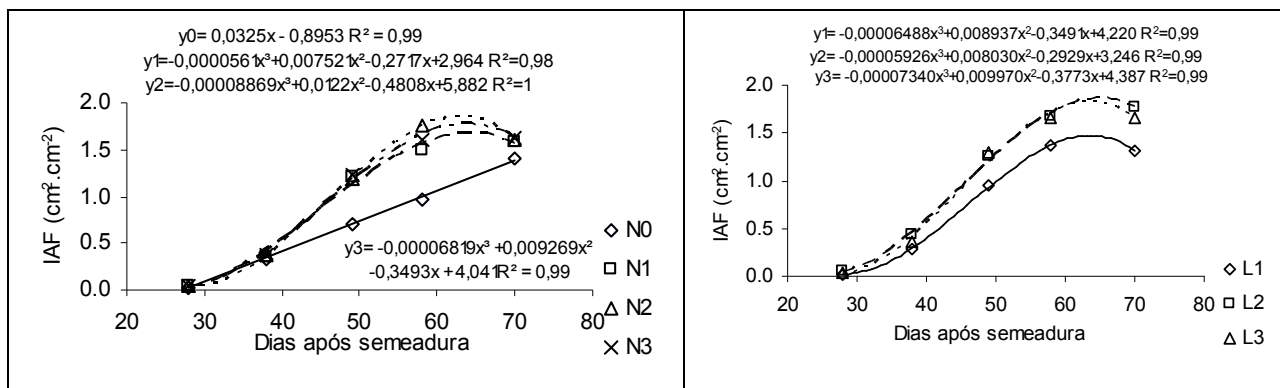


Figura 1: Índice de Área Foliar (IAF) para as diferentes doses de Nitrogênio ($N_0 = 0$, $N_1=91$, $N_2=140$ e $N_3=184$ kg de N ha^{-1}) e Lâminas de Irrigação ($L_1=281$, $L_2=349$, e $L_3=423$ mm) em função dos dias após semeadura.

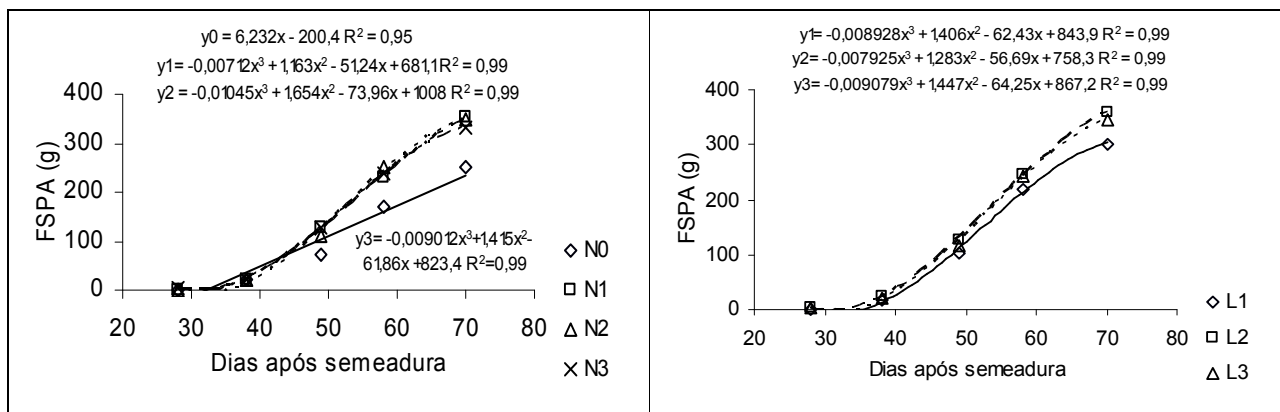


Figura 2: Fitomassa seca da parte aérea (FSPA) para as diferentes doses de Nitrogênio ($N_0 = 0$, $N_1=91$, $N_2=140$ e $N_3=184$ kg de N ha^{-1}) e Lâminas de Irrigação ($L_1=281$, $L_2=349$, e $L_3=423$ mm) em função dos dias após semeadura.

Para nitrogênio (N), o IAF apresentou resposta linear para o tratamento N_0 , obtendo crescimento contínuo e apresentando o IAF máximo aos 70 DAS de $1,38 \text{ cm}^2 \cdot \text{cm}^{-2}$, indicando retardamento de crescimento devido, provavelmente, a ausência de nitrogênio. Os demais tratamentos (N_1 , N_2 e N_3) apresentaram respostas cúbicas cujas equações indicaram valores de IAF máximo aos 64, 63 e 64 DAS de 1,68, 1,84 e $1,78 \text{ cm}^2 \cdot \text{cm}^{-2}$, respectivamente. No final do ciclo, o IAF foi igual para todas as doses (Figura 1). Com relação a FSPA os efeitos foram semelhante ao visto para IAF, com resposta cúbica para N_1 , N_2 e N_3 e linear para N_0 apresentando em todas doses de N valores máximos aos 70 DAS de 235,76, 348,62, 350,26 e 333,94 g para N_0 , N_1 , N_2 e N_3 , respectivamente. No final do ciclo, a FSPA foi igual para todas as doses (Figura 2).

Aos 70 DAS, os tratamentos N_0 e L_1 apresentaram tendências a serem inferiores se comparadas com as outras médias, em comparação com a produção comercial. A defasagem entre as épocas para se atingir os valores máximos da FSPA em relação ao IAF, indica a estreita relação existente entre a área foliar e a atividade fotossintética que tem como resposta o acúmulo de matéria seca (BENINCASA, 1988).

CONCLUSÕES

O crescimento do meloeiro pode ser explicado por polinômios de terceiro grau, exceto no tratamento em que não houve aplicação de Nitrogênio (N_0), apresentando resposta linear simples.

Doses de N iguais ou superiores a 91 kg ha^{-1} apresentaram o mesmo aumento no IAF e na FSPA com relação à não aplicação desse elemento.

Doses de K inferiores ou superiores ao utilizado pelos agricultores (260 Kg ha^{-1}) não influenciaram nas características avaliadas, indicando que no solo não existia déficit desse elemento.

Os valores de IAF e FSPA foram maiores com o uso de lâminas de irrigação correspondentes a 90% das necessidades hídricas da cultura.

LITERATURA CITADA

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

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

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Sistema de recuperação automática – Sidra: Produção agrícola Municipal**. Quantidade produzida, valor da produção, área plantada e área colhida da lavoura temporária. Disponível em <<http://www.sidra.ibge.gov.br>>. Consultado em 17/05/2005.

LIMA, Antonio Anicete de. **Absorção e eficiência de utilização de nutrientes por híbridos de melão (*Cucumis melo. L.*)**. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - UFC, Fortaleza, p. 60, 2001.

SGANZERLA, E. **Nova Agricultura: a fascinante arte de cultivar com plásticos**. 5.ed. Guaíba agropecuária, p.142, 1995.

Eficiência da fertirrigação nitrogenada e potássica na cultura do melão irrigada com diferentes lâminas de água

FRANCISCO DE ASSIS DE OLIVEIRA

Graduando em Agronomia, bolsista do CNPq/PIBIC/ UFERSA, Mossoró – RN.
Departamento de Ciências Ambientais, Mossoró – RN.

JOSÉ FRANCISMAR DE MEDEIROS

Eng^o Agrônomo, DSc., UFERSA, Departamento de Ciências Ambientais, Mossoró – RN, e-mail: jfmedeir@esam.br

AMANSLEONE DA SILVA TEMÓTEO

Aluno de Pós Graduação em Fitotecnia
UFERSA - Departamento de Ciências Ambientais, Mossoró – RN.

JAIRSON SILVA DO NASCIMENTO

Graduando em Agronomia, bolsista do CNPq/PIBIC/ UFERSA, Mossoró – RN.
Departamento de Ciências Ambientais, Mossoró – RN.

DANIEL DE CARVALHO GALVÃO

Graduando em Agronomia, bolsista do CNPq/PIBIC/ UFERSA, Mossoró – RN.
Departamento de Ciências Ambientais, Mossoró – RN.

INTRODUÇÃO

Atualmente, um dos principais destaques da agricultura do semi-árido nordestino é a fruticultura e a olericultura irrigada. Entre as culturas vêm-se destacando a bananeira e o meloeiro. Segundo o IBGE (2003), a região nordeste é responsável por cerca de 33,14 e 93,64% da produção nacional de bananas e melões, respectivamente. No Brasil, a área cultivada com meloeiro em 2002 foi de aproximadamente 12,5 mil hectares tendo uma produção aproximada de 155 mil toneladas (FAO, 2003).

A eficiência de absorção de um nutriente é um índice que mede a quantidade desse nutriente efetivamente absorvida, por unidade desse nutriente aplicada ao solo (BALIGAR & FAGERIA, 1997). Esse índice é indispensável para determinação das doses recomendadas dos nutrientes (PAPADOPOULOS, 1999, 2001; OLIVEIRA, 2002) e depende da dose aplicada do nutriente e da cultura, sendo resultante dos processos de perdas e ganhos do nutriente no sistema solo-planta. Apesar da importância desse índice, ainda não se dispõe de valores de eficiência de absorção de macronutrientes para a cultura do meloeiro fertirrigado em condições de campo. Assim, o objetivo deste trabalho foi determinar a eficiência de

absorção dos macronutrientes primários N e K pelo melão pele-de-sapo (*Cucumis melo* L.) híbrido Sancho, quando submetido à irrigação e fertirrigação com diferentes doses de água, nitrogênio e potássio.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido em área produtora de melão, na comunidade Pau Branco no município de Mossoró. O solo da área experimental foi classificado como Argissolo Vermelho-Amarelo Eutrófico latossólico, textura média (EMBRAPA, 1999) com as seguintes características: pH = 7,6; P = 1,92 mg.dm⁻³; Ca = 2,75, Mg = 1,53, K = 0,47, Na = 0,041 e Al = 0,0 (em cmol_c.dm⁻³) e a água de irrigação foi proveniente de poço que explora o aquífero calcário Jandaíra, que apresentou as seguintes características: CE = 2,7 dS.m⁻¹, pH = 7,0, Ca = 9,0, Mg = 4,7, K = 0,12, Na = 14,8, Cl = 16,8, HCO₃ = 7,0, CO₃ = 0,1 (mmol_c.L⁻¹). Foram instalados três experimentos em áreas adjacentes e conduzidos simultaneamente, onde em cada um foi testada uma lâmina de irrigação em função da necessidade total de irrigação (NTI = 388 mm), Allen et al. (1998): L1 = 1,1.NTI; L2 = 0,9.NTI e L3 = 0,7.NTI, respectivamente, sendo NTI = 1,1ETc, considerada como a lâmina padrão para a cultura. O sistema de irrigação utilizado foi o de gotejamento, com um gotejador por planta e com vazão de 1,5 L/h. O delineamento utilizado foi em blocos casualizados, em arranjo fatorial 3 x 3 + 2 com três repetições totalizando 33 parcelas, com uma fileira de 13,2 m de comprimento e 2,45 m de espaçamento, sendo a parte útil representada por 6,0 m das fileiras. Os tratamentos foram constituídos da combinação de três doses de nitrogênio (N1 = 0,67N, N2 = 1,0N e N3 = 1,33N) e três doses de K (K1 = 0,67K, K2 = 1,0K e K3 = 1,33K), sendo a dose de N e K baseada na dose média que os produtores da região adotam e a recomendada por CRISÓSTOMO et al. (2002), mais os tratamentos adicionais N0K2 e N2K2. O estudo de eficiência de utilização do N e K foi realizado nos tratamentos N1K1, N2K2, N3K3, N0K2 e N2K0.

Os adubos fornecedores dos nutrientes aplicados na fertirrigação foram: cloreto de potássio, sulfato de potássio, uréia, ácido nítrico, sulfato de magnésio e ácido fosfórico, além de duas aplicações de micronutrientes.

As adubações foram feitas via fundação, com base na análise química, num total de 390 kg/ha de MAP (11-56-0) e 780 kg/ha de bioativo (0-12-0); por fertirrigação de acordo com os tratamentos (correspondendo a uma aplicação entre o 11º e 75º dia após a semeadura para N1 = 91, N2 = 140, N3 = 184, K1 = 174, K2 = 260 e K3 = 346 kg/ha), sendo utilizados

durante os intervalos de cada período as dosagens conforme a Tabela 1. O Fósforo aplicado igualmente para todas as parcelas correspondeu 149 kg/ha, na forma de ácido fosfórico.

Tabela 1 – Quantidades de nutrientes utilizados em cada período do ciclo cultural

PERÍODOS*	NUTRIENTES						
	N1	N2	N3	K1	K2	K3	P
1-19	13,84	20,78	27,67	19,18	28,73	38,28	39,19
20-29	25,47	38,52	51,29	37,27	55,89	74,39	56,23
30-39	29,07	44,21	59,35	57,74	86,63	115,53	47,37
40-49	18,67	29,85	40,51	50,28	74,25	98,78	5,78
50-60	4,46	6,26	5,45	9,48	14,14	18,80	0,00
TOTAL	91,50	139,62	184,28	173,95	259,64	345,78	148,58

Durante o ciclo da cultura foram feitas cinco coletas de solo e de plantas, em épocas semelhantes, sendo a primeira realizada aos 17 dias após transplântio (DAT) e as seguintes em intervalos de 10 dias, sendo que a última aos 64 dias após transplântio (DAT), cinco dias antes da primeira colheita. As plantas coletadas posteriormente foram analisadas quimicamente, conforme a metodologia da EMBRAPA (1999), utilizando digestão sulfúrica.

As amostra de solo foram secas ao ar, destorroada, peneirada e, posteriormente analisadas quimicamente para determinação dos conteúdos de N e K (SILVA et al., 1999). A eficiência foi calculada para cada tratamento através do balanço nutricional, ou seja, considerando o que tem no solo e na planta antes e após do ciclo cultural, e os totais aplicados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os conteúdos de N e K totais e nos frutos exportados pelas plantas de melão pele de sapo foram, em média, 114 e 187 kg.ha⁻¹ e 73 e 103 kg.ha⁻¹, respectivamente (Figura 1). Os percentuais médios nos frutos em relação à planta foram de 63% (25 a 80%) para N e de 55% (31 a 73%) para K, respectivamente. Silva Júnior (2005) trabalhando com o mesmo híbrido aqui estudado e com doses de N e K similares encontrou aos 69 dias após semeadura percentual nos frutos de 42% de K e 37% de N.

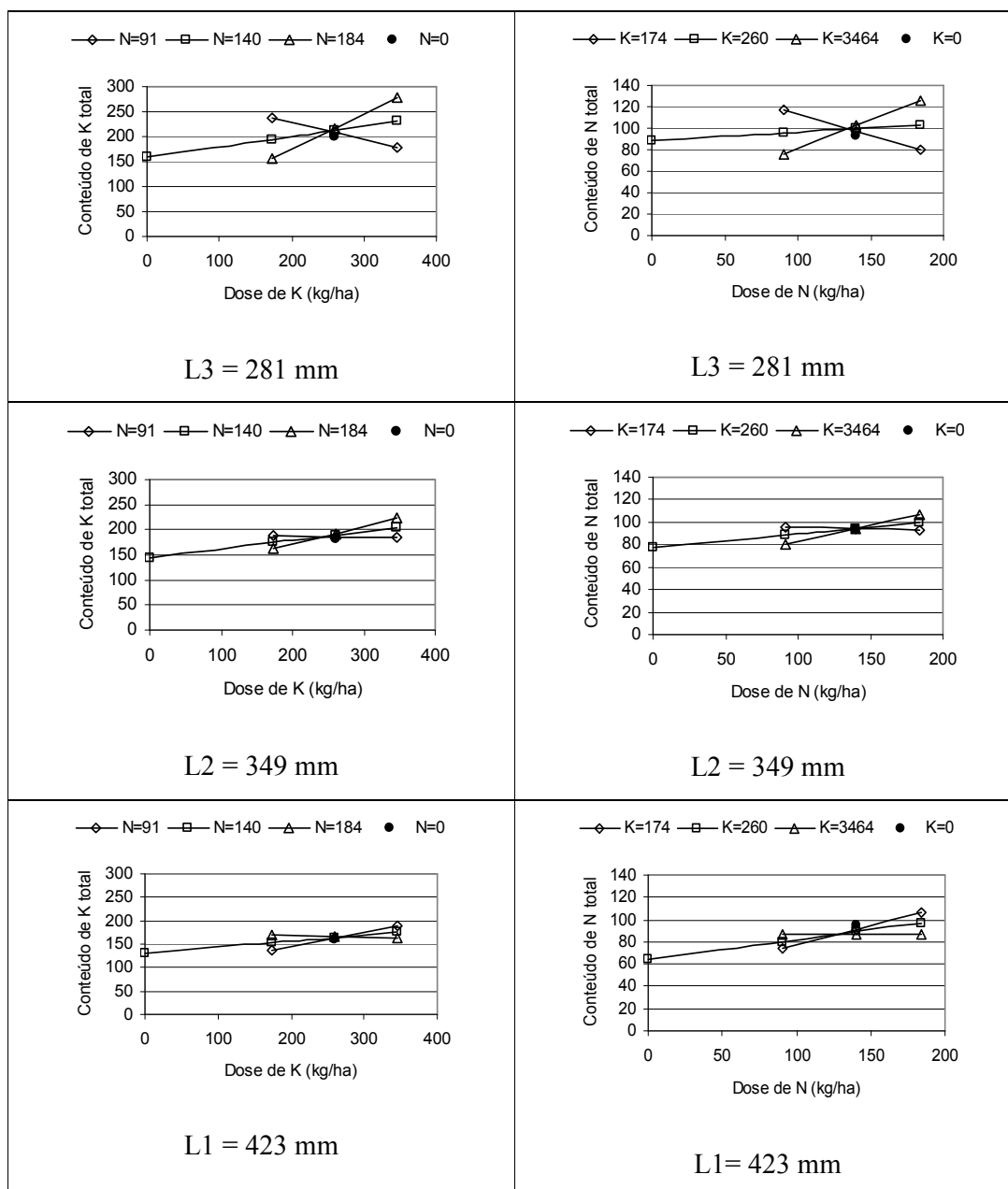


Figura 1. Totais de K e N exportado pelas plantas de melão pele de sapo aos 60 dias após o transplântio, em função da lâmina de irrigação e doses de N e K aplicadas em fertirrigação, estimados pela equação de regressão

De acordo com análise de regressão observou-se interação significativa entre os tratamentos e as lâminas aplicadas, cujas equações que estimam o conteúdo total de nitrogênio e potássio foram as seguintes: $CTN=834 - 5,34N - 2,68K - 1,80L + 0,0201NK +$

$0,00130\text{NL} + 0,000632\text{KL} - 0,0000476\text{NKL}$ e $\text{CTK} = 1670 - 10,4\text{N} - 5,35\text{K} - 3,61\text{L} + 0,0408\text{NK} + 0,0245\text{NL} + 0,0129\text{KL} - 0,0000957\text{NKL}$.

Os conteúdos de N e K acumulados cresceram respectivamente com as doses de N e K aplicadas em fertirrigação, quando as lâmina de irrigação foi menor (L3), enquanto para a maior lâmina de irrigação (L1), o efeito foi contrário (Figura 1)

Mesmo sem considerar o nitrogênio orgânico, que deve ser muito baixo devido ao baixo teor de matéria orgânica no solo ($\text{M.O} < 1\%$), o nitrogênio ficou na ordem de 60 kg/ha, com uma variação mínima entre os 17 e 64 DAT, exceto para maior lâmina de irrigação (redução de 9,4 kg/ha) e para as parcelas que receberam N0K2 e N2K0 (redução de 18,9 e 14,0 kg/ha), Tabela 4. Com respeito a absorção do nitrogênio pela planta, houve uma maior absorção de N para as plantas que receberam menor lâmina (L3) e para aquelas que receberam menor dose de nitrogênio (39 kg/ha, apenas em fundação). Esses dados estão de acordo com os obtidos por Silva Júnior (2004) usando o mesmo melão, mas em solo argiloso. Considerando o que a planta absorveu entre duas épocas do seu ciclo, em relação ao que solo tinha disponível mais o aplicado, Eficiência do aplicado (Tabela 4), verifica-se que houve redução com o aumento da lâmina de irrigação e diminuiu com o aumento da dose de nitrogênio aplicada, e que os valores variaram entre 0,3 e 0,6. Considerando o nutriente recuperado do solo mais o aplicado, o meloeiro conseguiu recuperar entre 0,44 e 1,08, aumentando com a redução da lâmina de irrigação e a dose de N aplicada. Os valores superiores a uma unidade significam que a planta absorveu outras fontes de N do solo, como também, provavelmente, fora do espaço considerado.

Para o potássio no solo houve variação para as três lâminas avaliadas considerando o intervalo entre os 17 e 64 DAT, onde a lâmina intermediária (L2) foi superior (redução de 118,8 kg/ha) e para as parcelas que receberam os tratamentos N0K2 e N2K0 (redução de 122 e 75,0 kg/ha), Tabela 4. Com respeito à absorção do potássio pela planta, houve uma maior absorção de K para as plantas que receberam menor lâmina (L3) e para aquelas que receberam os tratamentos N1K1 (136,6 kg/ha) e N2K2 (203,9 kg/há). Esses dados estão de acordo com os obtidos por Silva Júnior (2004) usando o mesmo melão, mas em solo argiloso.

Tabela 4. Nitrogênio mineral do solo aos 17 e 64 dias após o transplântio (DAT), total aplicado de N, total absorvido pelas plantas e eficiência do de utilização nutriente em relação ao que tinha disponível no solo mais o aplicado (Aplicado) e em relação ao recuperado (Total).

Fator/ Nível	Nitrogênio no solo (kg/ha)			N aplicado*	Absorção pela planta (kg/ha)			Eficiência	
	17 DAP	64 DAP	Variação		17 DAP	64 DAP	Variação	Aplicado	Total
L3	61,5	60,9	-0,6	142,8	0,8	110,7	110,0	0,538	0.77
L2	59,5	55,0	-4,5	142,8	1,1	85,2	84,1	0,416	0.57
L1	68,8	59,4	-9,4	142,8	1,3	82,7	81,4	0,385	0.53
N0K2	71,3	52,4	-18,9	39,0	0,7	63,0	62,3	0,564	1.08
N1K1	50,0	56,1	6,1	124,3	1,0	108,8	107,8	0,618	0.91
N2K0	74,3	60,3	-14,0	169,6	1,2	90,0	88,8	0,364	0.48
N2K2	59,9	60,0	0,1	169,6	1,1	109,2	108,1	0,471	0.64
N3K3	60,7	63,4	2,6	211,5	1,2	93,4	92,2	0,339	0.44

* Desse, 39 kg/ha foi aplicado em fundação.

Tabela 5. Potássio mineral do solo aos 17 e 64 dias após o transplantio (DAT), total aplicado de K, total absorvido pelas plantas e eficiência de utilização nutriente em relação ao que tinha disponível no solo mais o aplicado (Aplicado) e em relação ao recuperado (Total)

Fator/ Nível	Potássio (kg/ha)			K aplicado*	Absorção pela planta (kg/ha)			Eficiência	
	17 DAP	64 DPS	Variação		17 DAP	64 DAP	Variação	Do aplic.	Total
L3	234.8	213.2	-21.6	0.0	0.6	246.7	246.1	1.048	1.33
L2	241.1	122.3	-118.8	163.2	1.1	163.0	161.9	0.401	0.57
L1	351.7	289.7	-62.0	163.2	1.2	166.0	164.8	0.320	0.73
N0K2	303.2	239.9	-63.3	203.9	0.6	141.7	141.1	0.278	0.53
N1K1	271.0	148.6	-122.3	136.6	0.9	241.0	240.1	0.589	0.93
N2K0	290.6	219.7	-70.8	0.0	1.1	138.2	137.2	0.472	1.94
N2K2	257.0	181.1	-75.9	203.9	1.1	242.5	241.4	0.524	0.86
N3K3	257.7	252.7	-5.0	271.5	1.2	196.2	195.0	0.369	0.71

* Quantidade, em kg/ha., totalmente aplicado em fertirrigação.

Considerando o que a planta absorveu entre duas épocas do seu ciclo, em relação ao que solo tinha disponível mais o aplicado, Eficiência do aplicado (Tabela 5), verifica-se que houve redução com o aumento da lâmina de irrigação e diminuiu com o aumento da dose de potássio aplicada, e que os valores variaram entre 0,2 e 1. Considerando o nutriente recuperado do solo mais o aplicado, o meloeiro conseguiu recuperar entre 0,53 e 1,94, aumentando com a redução da lâmina de irrigação e da dose de K aplicada. Os valores

superiores a uma unidade significa que a planta absorveu outras fontes de K do solo, como também, provavelmente, fora do espaço considerado.

CONCLUSÕES

Com o aumento das lâminas aplicadas observou-se decréscimo no acúmulo total de N e K, quando as doses aplicadas de N e K foram aumentadas.

A eficiência de utilização dos nutrientes N e K cresceu com a redução da lâmina de irrigação e das doses dos nutrientes aplicadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALLEN, R. G.; SMITH, M.; PEREIRA, L. S.; PRUIT, W. O. Proposed revision to the FAO procedure for estimating crop water requirements. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON IRRIGATION OF HORTICULTURAL CROPS, 2, Chania, 1996, Proceedings, Leven, ISHS, 1996. v.1., p.17-33, sept.1996.

BALIGAR, V.C. & FAGERIA, N.K. Nutrient use efficiency in acid soils: nutrient management and plant use efficiency. In: MONIZ, A.C.; FURLANI, A.M.C.; SCHAFFERT, R.E.; FAGERIA, N.K.; ROSOLEM, C.A. & CANTARELLA, H. eds. Plant-soil interactions at low pH: sustainable agriculture and forestry production. Campinas/Viçosa: Brazilian Soil Science Society, 1997. p.75-95.

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

EMBRAPA. Manual de análise químicas de solos plantas e fertilizantes. Brasília-DF, 370p. 1999.

FAO. Dados Agrícolas de FAOSTAT – Producción – cultivo y ganado primarios y derivados. <http://www.fao.org/>. Acesso em 03 nov. 2003.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Produção agrícola municipal. Disponível em <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/protabl.asp?z=p&o=11>. Consultado em 13/02/2003.

OLIVEIRA, F. H. T. Sistema para recomendação de calagem e adubação para a cultura da bananeira. Viçosa: UFV, 2002. 7p. (Tese de Doutorado).

PAPADOPOULOS, I. Fertirrigação: situação atual e perspectivas para o futuro. In: FOLEGATTI, M. V. (Coord.) Fertirrigação: citrus, flores e hortaliças. Guaíba: Agropecuária, 1999. p. 11-84.

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

SOARES, A. J. Efeito de três laminas de irrigação e quatro doses de potássio via fertirrigação no meloeiro em ambiente protegido. Piracicaba: ESALQ/USP, 2001. 81p (Dissertação de mestrado).

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

Desempenho linhagens de melão Galia no agropolo Mossoró-Assu

HAROLDO SANTOS JÚNIOR

Estudante de Agronomia, UFERSA, Bolsista do PIBIC/CNPq, C.P. 137, cep 59.625-900, Mossoró-RN

GLAUBER HENRIQUE DE SOUSA NUNES

Professor Adjunto II, UFERSA, C.P. 137, cep 59.625-900, Mossoró-RN

INTRODUÇÃO

A grande maioria dos frutos produzidos no Agropólo Mossoró-Açu pertencem ao grupo *inodorus*, o qual contempla os melões do tipo amarelo, pele de sapo e orange Flesh. Não obstante, com a intenção de diversificar o produto oferecido, muitas empresas têm cultivado o melão do tipo Gália. Aproximadamente 5,09% do melão exportado no porto de Natal em setembro de 2001 pertenciam ao tipo Gália (SALES JÚNIOR *et alii.*, 2004).

O melão Gália foi desenvolvido pelos israelenses em meados da década de sessenta. Foi o primeiro híbrido simples desenvolvido por um programa de melhoramento realizado em Israel. É resultante do cruzamento de uma linhagem de melão Ogen e outra de melão Honey. Os frutos de melão Gália são esféricos, aromáticos, peso entre 1 a 1.500 g, polpa esverdeada e teor de sólidos solúveis entre 13 e 15 % (KARCHI, 2000).

No programa de melhoramento genético desenvolvido na Escola Superior de Agricultura de Mossoró foram obtidas linhagens de melão Gália por autofecundações, sendo necessário estudos sobre a divergência genética das mais promissoras para etapas subseqüentes do programa de melhoramento visando obter híbridos simples.

MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos nos municípios de Mossoró, Baraúna, Assu e Carnaubais, todos do Agropólo Mossoró-Açu. Foram avaliados 144 linhagens de melão Gália e os híbridos simples DRG 1537 e Solarbel. As linhagens foram obtidas por autofecundações sucessivas dos híbridos DRG 1537 e Solarbel, sendo 95 oriundas do primeiro híbrido e 49 do segundo.

Em todos os ambientes, a cultura foi irrigada por gotejamento, com fertirrigação, no espaçamento de 2,0 m entre linhas e 0,5 m entre gotejadores. O volume de água esteve em torno de 3.000 m³/ha. Os fertilizantes foram aplicados de acordo com as recomendações baseadas na análise do

solo. As demais práticas culturais foram realizadas conforme a recomendação de manejo para a cultura no estado (SANTOS JÚNIOR, 2002).

O experimento foi realizado no delineamento em blocos incompletos denominado de látice simples. Cada parcela foi constituída por duas linhas de 5 metros de comprimento. O espaçamento entre plantas foi de 2,0 x 0,5 m. Assim sendo, a parcela foi composta por vinte plantas, sendo a área útil formada pelas 16 plantas centrais das linhas. As características avaliadas foram: Produtividade, Peso médio do fruto, número de frutos, espessura da polpa, Proporção da cavidade interna, Firmeza da polpa e Teor de sólidos solúveis totais.

Foi realizada as análises de variância individuais conforme RAMALHO *et alii.* e a análise conjunta conforme NUNES *et alii.* (2000). Foram estimados os parâmetros herdabilidade e o ganho genético, tendo uma intensidade de seleção de 35%. Utilizou-se o programa SAS (*System Analysis Statistical*) para realizar todas as análises estatísticas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se efeito significativo ($P < 0,01$) para todas as fontes de variação da Tabela de análise de variância (Tabela 1). Observou-se efeito significativo de para genótipo, indicando heterogeneidade genética entre as linhagens avaliadas.

As estimativas das variâncias genéticas e, em especial, das herdabilidades foram elevadas, reforçando a presença de variabilidade genética entre as linhagens avaliadas. A herdabilidade indica quanto da variação fenotípica é devida aos efeitos genéticos (FALCONER & MACKAY, 1996). Os coeficientes de variação genética também ratificam a presença e a liberação de variabilidade.

Observou-se que a interação genótipos por ambientes foi significativa para todas as características estudadas (Tabela 2). A razão entre o componente de variância da genética entre as linhagens (σ^2_G) e a variância da interação (σ^2_{GL}) foi sempre superior a unidade, sendo a maior observada para a produtividade, enquanto que a menor verificada foi para a variável proporção da cavidade interna. Quanto maior o valor da razão $\sigma^2_G / \sigma^2_{GL}$ maior é a contribuição do componente da variância genética para manifestação fenotípica.

Os valores elevados da herdabilidade, permitem antever o sucesso com a seleção de linhagens superiores. Uma possível explicação para os altos valores das herdabilidades é a grande variação genética entre linhagens associada a um pequeno erro experimental. Considerando uma intensidade de seleção de 25% das linhagens, foram estimados ganhos que variaram de para a firmeza da polpa e de para a espessura da polpa. Os ganhos de seleção observados no presente estudo são superiores àqueles verificados por SILVA *et alii.* (2002) quando avaliaram família de irmãos de melão Honey Dew.

Os ganhos genéticos obtidos no presente trabalho indicam que linhagens promissoras de melão do tipo Gália podem ser selecionadas. Não obstante, essas linhagens precisam ser avaliadas em outros municípios produtores de melão do estado, inclusive do estado do Ceará.

Tabela 1. Resumo das análises de variâncias das características produtividade (PROD), peso médio do fruto (PMF), espessura da polpa (EP), proporção da cavidade interna (PCI), firmeza da polpa (FP) e teor de sólidos solúveis totais (TSS) de 144 linhagens de melão Gália avaliadas em quatro municípios do Agropólo Mossoró-Açu. Mossoró-RN, ESAM, 2002-2003.

FV	gl	QM (Características)					
		PROD (kg/ha)	PMF (g)	EP (cm)	PCI (%)	FP (N)	SST (%)
Bloco/Local	4	69332,88*	130,74 ^{ns}	2,20**	59,64**	13,25 ^{ns}	0,40*
Local (L)	3	282494211,51*	10000741,66*	115,29*	7715,90*	2204,94*	688,17**
Genótipo	143	49040321,85**	8608,167**	1,016**	50,18**	12,934**	0,45**
G x L	429	17559011,3**	4834,6**	0,516**	45,32**	6,48**	0,23**
Erro		14925159,61**	2417,3**	0,132**	16,63**	4,91**	0,15**
Média		28518,02	1159,13	27,57	2,86	56,74	11,62
CV _E (%)		13,55	7,24	8,04	12,70	7,19	3,33
σ^2_G		17057581,12	3095,43	0,44	16,775	4,01	0,15
σ^2_{GL}		990169,81	908,76	0,14	10,79	0,59	0,03
(σ^2_G/σ^2_{GL})		17,23	3,41	3,06	1,56	6,80	4,99
h ² (%)		69,57	71,92	87,01	66,86	62,04	66,67
CV _G (%)		14,48	4,80	23,25	7,22	7,27	3,33
GS(%)		21,26	7,16	10,07	38,16	10,39	4,79
S(%)		26,28	37,98	34,23	42,25	30,25	27,28
C(%)		73,72	62,02	65,77	57,75	69,75	72,72

σ^2_G : Variância genética ; σ^2_{GL} : Variância da interação genótipos x locais; h²: herdabilidade; S e C: Contribuição das partes simples e complexa da interação genótipos por locais, respectivamente.

CONCLUSÕES

Em razão da variabilidade existente, foi possível selecionar linhagens promissoras para etapas subseqüentes do programa de melhoramento .

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- FALCONER, D.S.; MACKAY, T.F.C. **Introduction to quantitative genetics**. 4 ed. Longman: Malasya, 1996. 464p.
- KARCHI, Z. Development of melon culture and breeding in Israel. Proceedings of 7th EUCARPIA Meeting on Cucurbit Genetics and Breeding. **Acta Horticulture**, v.510, p. 13-17, 2000.
- NUNES, G.H.S.; SANTOS, J.B.; RAMALHO, M.A.P. ; ABREU, A.F.B. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. , n., p., 2000.
- RAMALHO, M.A.P.; FERREIRA, D.F.; OLIVEIRA, A.C. **Experimentação em genética e melhoramento de plantas**. Lavras: editora UFLA, 2000. 326p.
- SALES JÚNIOR, R.; SOARES, S.P.F.; AMARO FILHO, J.; NUNES, G.H.S.; MIRANDA, V.S. Qualidade do melão exportado pelo porto de Natal. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 22, n.1, p.98-100, 2004.
- SANTOS JÚNIOR, J. J. **Aspectos produtivos e de qualidade de híbridos de melões cultivados no Agropolo Mossoró-Assu (RN)**. Tese de mestrado em Agronomia: Fitotecnia. – ESAM, 2001. 59p.
- SILVA, R.A . BEZERRA NETO, F.; NUNES, G.H.S.; NEGREIROS, M.Z. Estimação de parâmetros e correlações em famílias de meio-irmãos de melões Orange Flesh HTC. **Caatinga**, Mossoró, v.15, n.1/2, p. 43-48, 2002.

Rendimentos de espigas verdes e de grãos de cultivares de milho em competição com plantas daninhas

RANOEL JOSÉ DE SOUSA GONÇALVES

Estudante do curso Agronomia, UFERSA, Bolsista do CNPq, Caixa Postal 137, 59600-970 Mossoró-RN, E-mail: ranoelgoncalves@universiabrasil.net

PAULO SÉRGIO LIMA E SILVA

Prof. Adjunto da UFERSA, Caixa Postal 137, 59600-970 Mossoró-RN, E-mail: paulosergio@Esam.br

KATHIA MARIA BARBOSA E SILVA

Prof. da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN), Caixa Postal 70, 59600-970 Mossoró-RN, E-mail: paulosergio@Esam.br

ODACI FERNANDES DE OLIVEIRA

Engº. Agrº., M. Sc., Caixa Postal 137, 59600-970 Mossoró-RN, E-mail: paulosergio@Esam.br

INTRODUÇÃO

A redução do uso de herbicidas é um dos maiores interesses da agricultura moderna (NGOUAJIO et al., 1999) e várias alternativas estão sendo investigadas com esse objetivo (CARRUTHERS et al., 1998). As alternativas incluem rotação cultural (NALEWAJA, 1999), consorciação (CARRUTHERS et al., 1998), cobertura do solo e leguminosas alelopáticas (CAAMAL-MALDONADO et al., 2001) e cultivares que suprimam as plantas daninhas (Begna et al., 2001), dentre outras práticas. Diferenças varietais na capacidade de supressão de invasoras foram relatadas para algodão, batata, soja (CALLAWAY, 1992) e milho (CALLAWAY, 1992; ROSSI et al., 1996).

O objetivo do trabalho foi verificar se cultivares de milho se comportam diferentemente, em competição com plantas daninhas, para produzir espigas verdes e de grãos.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Escola Superior de Agricultura de Mossoró. O solo experimental, um Argissolo Vermelho-Amarelo, foi preparado com duas gradagens e adubado com 30 kg N, 60 kg de P_2O_5 , e 30 kg de K_2O , por hectare. O plantio foi realizado em 19.08.2004. Usou-se o espaçamento de 1,0 m x 0,4 m. O experimento, após o desbaste, ficou

com uma densidade populacional de 50 mil plantas/ha. Para o controle da “lagarta-do-cartucho” (*Spodoptera frugiperda* Smith), foi realizada uma pulverização com deltamethrin (250 ml/ha). Aos 22 e 41 dias após o plantio realizou-se uma adubação em cobertura com 30 kg/ha (uréia). Utilizou-se o delineamento de blocos casualizados, com parcelas subdivididas, e cinco repetições. Os cultivares DKB 390, DKB 466, DKB 350, AG 7000, AG 7575 e MASTER foram submetidos aos seguintes tratamentos: sem capina e duas capinas (aos 22 e 41 dias após o plantio). Os cultivares foram aplicados às parcelas e o controle de plantas daninhas, às subparcelas. Aos 100 dias após o plantio avaliou-se a composição das plantas daninhas. As plantas daninhas foram coletadas em duas áreas com dimensões de 0,5 m x 0,5 m. Das duas fileiras úteis, uma foi utilizada para avaliação do rendimento de espigas verdes e a outra usada para avaliação do rendimento de grãos. Os dados foram analisados estatisticamente pelo método da análise de variância, de acordo com ZAR (1999).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Vinte e uma espécies foram identificadas na área experimental (Tabela 1). As gramíneas, as euforbiáceas e as convolvuláceas foram as famílias mais frequentes. A interação cultivares x controles de plantas daninhas não existiu na maioria das características avaliadas. Nesses casos, foram apresentadas apenas as médias dos efeitos principais dos dois grupos de tratamentos.

Tabela 1. Espécies de plantas daninhas ocorrentes em parcelas não-capinadas de seis cultivares de milho.

Nome Botânico	Nome vulgar	Família
<i>Acanthospermum hispidum</i> DC	Carrapicho-de-ovelha	Compositae
<i>Alternanthera tenella</i> Colla	Quebra-panela	Amaranthaceae
<i>Borreria verticillata</i> G. Mey.	Cabeça-de-velho	Rubiaceae
<i>Cajanus cajan</i> (L.) Millsp.	Guandu	Leg. Faboideae
<i>Cenchrus echinatus</i> L.	Carrapicho	Gramineae
<i>Commelina</i> sp.	----	Commelinaceae
<i>Cucumis anguria</i> L.	Maxixe	Cucurbitaceae
<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) P. Beauv	Capim-pé-de-galinha	Gramineae
<i>Desmanthus virgatus</i> (L.) Willd.	Anis-de-bode	Leg. Mimosoideae
<i>Digitaria sanguinalis</i> Scop	Capim-colchão	Gramineae

<i>Euphorbia hirta</i> L.	---	Euphorbiaceae
<i>Euphorbia hyssopifolia</i> L.	Leiteira	Euphorbiaceae
<i>Ipomoea asarifolia</i> Roem. Et Schult	Salsa	Convolvulaceae
<i>Ipomoea</i> sp.	---	Convolvulaceae
<i>Macroptilium lathyroide</i> (L.) Urb	Feijão-de-rola	Leg. Faboideae
<i>Merremia aegyptia</i> (L.) Urb	Jitirana-branca	Convolvulaceae
<i>Phyllanthus amarus</i> Schum. Et Thonn.	Quebra-pedra	Euphorbiaceae
<i>Portulaca oleracea</i> L.	Beldroega	Portulacaceae
<i>Solanum agrarium</i> Sendtn.	Melancia-da-praia	Solanaceae
<i>Spigelia</i> sp.	----	Loganiaceae
<i>Waltheria indica</i> L.	Malva-preta	Sterculiaceae

As cultivares avaliadas não diferiram quanto às características avaliadoras do milho verde, exceto no peso de espigas despalhadas comercializáveis, em que as cultivares DKB 390 e DKB 350 foram as mais produtivas (Tabela 2). A presença das plantas daninhas reduziu todas as características avaliadoras do rendimento de milho verde à exceção do número total de espigas verdes (Tabela 3). Outros autores (SILVA et al., 2004) também verificaram redução no rendimento de espigas verdes em consequência da competição do milho com plantas daninhas.

Tabela 2. Rendimento de espigas verdes de cultivares de milho em razão do controle de plantas daninhas.

Cultivares	Totais de espigas empalhadas ha ⁻¹		Espigas empalhadas comercializáveis ha ⁻¹		Espigas despalhadas comercializáveis ha ⁻¹	
	Número	Peso (kg)	Número	Peso (kg)	Número	Peso (kg)
DKB 390	46943 a	12427 a	43527 a	12634 a	37300 a	7703 a
DKB 466	48834 a	13371 a	45372 a	13009 a	36017 a	7327 ab
DKB 350	48104 a	12297 a	45219 a	11519 a	38982 a	7601 a
AG 7575	49655 a	11983 a	47091 a	11601 a	40361 a	7375 ab
AG 7000	48729 a	11944 a	43767 a	11145 a	35298 a	7309 ab
MASTER	51150 a	11211 a	45119 a	11002 a	36353 a	5799 b
CVa, %	12	23	18	27	26	26

¹ Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, a 5 % de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Tabela 3. Rendimento de espigas verdes de quatro cultivares de milho em razão do controle de plantas daninhas.

Duas Capinas	Totais de espigas empalhadas ha ⁻¹		Espigas empalhadas comercializáveis ha ⁻¹		Espigas despalhadas comercializáveis ha ⁻¹	
	Número	Peso (kg)	Número	Peso (kg)	Número	Peso (kg)
Com	49055 a	13715 a	46947 a	13483 a	40248 a	8300 a
Sem	48751 a	10696 b	43084 b	10154 b	35316 b	6070 b
CVb, %	11	23	17	23	22	25

¹ Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, a 5 % de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Apesar das diferenças entre cultivares no número de grãos por espiga e no peso de 100 grãos, as cultivares não diferiram quanto ao rendimento de grãos (Tabela 4). A ausência de capinas reduziu o rendimento de grãos e seus componentes (exceto o número de espigas ha⁻¹) e também a altura dos grãos, mas não influenciou a largura e espessura do grão (Tabela 5).

Tabela 4. Médias do número de grãos espiga⁻¹, peso de 100 grãos, rendimento de grãos, altura, largura e espessura do grão de cultivares de milho.

Cultivares	Número de grãos espiga ⁻¹	Peso de 100 grãos (g)	Rendimento de grãos (kg ha ⁻¹)	Altura do grão (mm)	Largura do grão (mm)	Espessura do grão (mm)
DKB 390	429 ab	33,7 ab	6578 a	10,5 a	8,4 a	5,0 ab
DKB 466	379 b	35,5 a	6125 a	10,3 a	8,2 a	4,6 b
DKB 350	446 a	32,7 ab	6525 a	10,4 a	8,4 a	4,7 ab
AG 7575	384 ab	34,0 ab	6028 a	10,3 a	8,7 a	4,2 a
AG 7000	413 ab	32,0 b	6336 a	9,9 a	8,4 a	4,9 ab
MASTER	402 ab	32,2 b	5697 a	10,2 a	8,2 a	4,7 ab
CVa, %	16	11	27	13	10	11

¹ Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, a 5 % de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Tabela 5. Médias do número de grãos espiga⁻¹, peso de 100 grãos, rendimento de grãos, altura, largura e espessura do grão de cultivares de milho em razão do controle de plantas daninhas.

Duas capinas	Número de grãos espiga ⁻¹	Peso de 100 grãos (g)	Rendimento de grãos (kg ha ⁻¹)	Altura do grão (mm)	Largura do grão (mm)	Espessura do grão (mm)
Com	440 a	35,0 a	7206 a	10,6 a	8,5 a	4,9 a
Sem	378 b	31,7 b	5224 b	9,9 b	8,2 a	4,8 a
CVb, %	13	8	20	10	11	11

¹ Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, a 5 % de probabilidade, pelo teste de Tukey.

CONCLUSÕES

As cultivares não se comportaram diferentemente em competição com plantas daninhas. A presença das plantas daninhas reduziu o rendimento de milho verde, à exceção do número total de espigas verdes, e também o rendimento de grãos. As cultivares avaliadas não diferiram quanto aos rendimentos de espigas verdes, exceto no peso de espigas despalhadas comercializáveis, em que as cultivares DKB 390 e DKB 350 foram as mais produtivas. Os cultivares não diferiram quanto ao rendimento de grãos.

LITERATURA CITADA

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*, v.14, n.4, p.293-302, 2001.

CAMAL-MALDONADO, J.A.; JIMÉNEZ-OSORNIO, J.J.; TORRES-BARRAGÁN, A.; ANAYA, A.L. The use of allelopathic legume clover and mulch species for weed control in cropping systems. *Agronomy Journal*, Madison, v.93, n.1, p.27-36, 2001.

- CALLAWAY, M.B. A compendium of crop varietal tolerance to weeds. *American Journal of Alternative Agriculture*, 4, p.169-180, 1992.
- 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*, v.8, p.225-238, 1998.
- NALEWAJA, J.D. Cultural practices for weed resistance management. *Weed Technology*, v.13, n.1, p.643-646, 1999.
- NGOUAJIO, M.; LEMIEUX, C.; LEROUX, G.D. Prediction of corn (*Zea mays*) yield loss from early observations of the relative leaf area and the relative leaf cover of weeds. *Weed Science*, v.47, p.297-304, 1999.
- ROSSI, I.H.; OSUNA, J.A.; ALVES, P.L.C.A.; BEZUTTE, A.J. Interferência das plantas daninhas sobre algumas características agronômicas e a produtividade de sete cultivares de milho. *Planta Daninha*, Viçosa, v.14, n.2, p.134-148, 1996.
- 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.
- ZAR, J.H. *Biostatistical analysis*. 4.ed. Upper Saddle River, Prentice Hall, 1999. 663p.

Avaliação da qualidade e conservação pós-colheita do coco anão verde

RONIALISON FERNANDES QUEIROZ

Graduando em Agronomia, bolsista do CNPq/PIBIC/ UFERSA, Mossoró – RN, e-mail: ronialison@hotmail.com

EDNA MARIA MENDES AROUCHA

Professora Adjunto, UFERSA, Departamento de Ciências e Agrotecnologia, Caixa Postal 137, 59600-970 Mossoró-RN, e-mail: aroucha@ufersa.edu.br

JOSIVAN BARBOSA MENEZES

Professor Adjunto, UFERSA, Departamento de Ciências e Agrotecnologia, Caixa Postal 137, 59600-970 Mossoró-RN.

GLAUBER HENRIQUE SOUSA NUNES

Professor Adjunto, UFERSA, Departamento de Ciências Vegetais, Caixa Postal 137, 59600-970 Mossoró-RN. E.mail: galuber@esm.br

RUI SALES JÚNIOR

Professor Adjunto, UFERSA, Departamento de Ciências Vegetais, Caixa Postal 137, 59600-970 Mossoró-RN. E. mail: ruisaless@esam.br

INTRODUÇÃO

O Brasil produz, por ano, 500 milhões de litros de água de coco e cerca de 7% desse total são destinados à exportação. Outros países da América do Sul, como Argentina, Uruguai e Paraguai, são compradores da água de coco brasileira.

O maior problema enfrentado pelas empresas que exportam água de coco para a Europa é a sua conservação até chegar ao seu destino. Normalmente, esta é difícil torna-se difícil, devido principalmente, aos danos na aparência dos frutos durante o período de armazenamento, além dos resíduos deixados pela casca da fruta deixarem a água avermelhada depois de alguns dias (CUENCA, 2004).

Recentemente foi detectada em coco exportado para os países europeus a ocorrência de nova doença pós-colheita do coco, causada pelo fungo *Lasiodiplodia theobromae* cujo principal sintoma é um escurecimento e rachadura da região do pedúnculo do fruto, essa infecção progride a partir da lesão provocada pela colheita (VIANA et al., 2002).

O objetivo deste trabalho foi estudar alternativas de tecnologias para conservação pós-colheita do coco Anão Verde submetido ao revestimento com parafina e a aplicação de indutores de resistência, BION e ECOLIFE, durante o armazenamento.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado utilizando frutos de coco Anão Verde, com seis meses de idade, provenientes do pomar comercial do município de Rio do Fogo – RN. Foram colhidos cerca de 240 frutos. Realizaram-se dois experimentos: no primeiro, parte dos frutos foi revestida com parafina, e a outra parte permaneceu sem tratamento. Em seguida, os frutos foram armazenados em câmara fria com temperatura de $12\pm 1^{\circ}\text{C}$ e $90\pm 2\%$ UR onde permaneceram por 28; 35; 42; 49; 56 e 63 dias. O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado em arranjo fatorial 2×6 , com três repetições de 05 frutos. Juntamente com este experimento os frutos foram avaliados quanto à aparência e sabor da água utilizando uma escala hedônica de nove pontos, variando de gostei e desgostei extremamente. Utilizou-se cerca de 42 pessoas por cada período de armazenamento. As médias foram comparadas utilizando o teste de Friedman, com 5% de probabilidade.

No segundo, os frutos foram divididos em três partes iguais de 60 frutos, constituindo-se de três tratamentos: sem fungicida (testemunha); com Bion (50 mg /1litro de água); com Ecolife (150mL/1 litro de água), a aplicação dos fungicidas foi efetuada na região do pedúnculo. Logo após os tratamentos, os frutos foram armazenados em câmara fria com temperatura de $12\pm 1^{\circ}\text{C}$ e $90\pm 2\%$ UR e permaneceram por 14, 21, 28 e 35 dias. Após cada período os frutos eram transferidos para um ambiente a 20°C por mais 3 dias (simulando a vida de prateleira). O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado em arranjo fatorial 3×4 , com três repetições de 05 frutos.

Em ambos experimentos foram avaliados 15 frutos de cada tratamento por período de armazenamento, sendo as seguintes determinações avaliadas: Na água: pH utilizando um pHmetro digital; Sólidos solúveis totais ($^{\circ}\text{Brix}$) utilizando o refratômetro digital; Vitamina C foi determinada pelo método 43.064 descrito pela A.O.A.C (1992); Açúcares totais foi analisado segundo metodologia de YEMN & WILLIS (1954). No segundo foi verificada também a ocorrência de fungos no fruto. Os dados foram submetidos à análise de variância e teste Tukey, com 5% de probabilidade. As análises foram realizadas utilizando o software SAS (1993).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No primeiro experimento, o tratamento com parafina propiciou melhor qualidade da água durante a conservação dos frutos, uma vez que o pH e Brix mantiveram-se superiores quando comparado aos frutos sem parafina. (Tabela 1).

Tabela 1. Média das características pH, teor de sólidos solúveis totais (SST), vitamina C (VITC) e açúcares totais (AT) dos frutos de coco Anão Verde submetidos a dois tratamentos com parafina. Mossoró-RN, UFERSA, 2004.

Parafina	Médias (Características)			
	pH	SST ¹	VTC ²	AT ³
Sem Parafina	5,1 b	5,2 b	6,22 a	4,27 a
Com parafina	5,5 a	5,4 a	5,98 a	4,02 a
CV(%)	14,35	11,79	26,14	26,03

* As colunas seguidas da mesma letra não diferem pelo teste F ao nível de 5% de probabilidade.

¹ %; ² mg ácido ascórbico.100mL⁻¹; ³ g glicose.100mL⁻¹

O teor de sólidos solúveis totais da água decresceu ao longo do armazenamento, entretanto aos 49 dias, apenas os frutos com parafina mantiveram Brix em torno de 5,5, diminuindo aos 56 dias. Para ARAGÃO (2002), a água-de-coco apresenta boa qualidade para consumo quando os teores de sólidos solúveis totais estão acima de 5,5° Brix.

Houve efeito significativo do período de armazenamento sobre o pH, sólidos solúveis totais, vitamina C e açúcares totais. Os frutos armazenados por 63 dias foram descartados por apresentarem aparência e sabor da água indesejável. Os teores de açúcares totais, tal como os de sólidos solúveis totais diminuiram ao longo do armazenamento.

Apesar dos frutos com parafina, aos 56 dias de armazenamento, terem mantido nota média superior em relação aos frutos sem parafina (Tabela 2), isto não foi significativo para indicar melhor conservação dos frutos pela parafina, uma vez que houve elevada incidência de fungo nos frutos em ambos tratamentos. A água manteve-se com boa qualidade sensorial até aos 56 dias, não sendo significativa a diferença entre os tratamentos (Tabela 2). O revestimento do coco com parafina líquida é utilizado com sucesso pelos produtores exportadores de coco do Norte Fluminense do Rio de Janeiro, que conseguem prolongar a vida útil dos frutos por até 60 dias (ANÔNIMO, 2005).

Tabela 2. Média da aparência dos frutos e sabor da água-de-coco Anão Verde com e sem parafina em função do período de armazenamento sob temperatura de $12\pm1^{\circ}\text{C}$ e $90\pm2\%$ UR. Mossoró-RN, UFERSA, 2004.

APARÊNCIA						
Parafina	Período de armazenamento(Dias)					
	0	28	35	42	49	56
Sem	4,35**	4,33	4,03	3,53	3,03	3,78
Com	6,72	6,67	6,82	6,60	6,68	6,12
χ^2	20,00*	22,09*	17,85*	33,39**	24,50**	5,42 ^{ns}
SABOR						
Sem	6,57	6,50	5,97	6,09	4,03	5,97
Com	6,86	6,81	6,62	6,70	6,03	6,25
χ^2	1,60 ^{ns}	1,13 ^{ns}	2,00 ^{ns}	7,41 ^{ns}	20,16**	0,33 ^{ns}

* Significativo a 5% de probabilidade pelo teste de Friedman

^{ns} Não significativo a 5% de probabilidade pelo teste de Friedman

No segundo experimento, os tratamentos com Bion e Ecolife não foram suficientes para inibir a ação de patógenos no fruto (Tabela 3).

Tabela 3. Porcentagem de infecção de fungos em frutos da cultivar Anão Verde em função dos tratamentos com indutor e tempo de armazenamento a $12\pm1^{\circ}\text{C}$ e $90\pm2\%$ UR. Mossoró-RN, UFERSA, 2004.

Indutor	Frutos infectados com fungos (%)			
	Tempo de Armazenamento (Dias)			
	15	21	28	35
Bion	13,0 a*	50,0 a	60,0 a	100,0 a
Ecolife	13,0 a	46,7 a	73,3 a	100,0 a
Testemunha	13,0 a	53,3 a	66,7 a	100,0 a

* As colunas seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente a 5% de probabilidade.

Os frutos quando armazenados, independente do indutor de resistência, tiveram maior taxa de incidência de fungos na região do pedúnculo atingindo 100% de infecção aos 35 dias de armazenamento. Apesar dos produtos, Bion e Ecolife propiciarem resistência a patógenos pós-colheita em tomates, o mesmo não foi possível em coco, possivelmente pela característica específica do fungo *Lasiodiplodia thebromae*, que é sistêmico (OLIVEIRA, 2003) e infecta os frutos ainda na planta mãe. Dessa forma, pode-se atribuir que o tratamento para controle desse

fungo seja mais preventivo, relacionado ao manejo pré-colheita do que ao um tratamento pós-colheita em si.

CONCLUSÕES

O revestimento com parafina conserva boa aparência dos frutos por longo período, entretanto, novos estudos devem ser realizados com melhor controle da temperatura da parafina com frutos provenientes de plantios com maior controle de fungos.

A água manteve-se com qualidade, pelo pH e Brix até 49 dias de armazenamento e pela análise sensorial até 56 dias. As concentrações utilizadas dos indutores de resistência - Bion e Ecolife – não controlaram o fungo *Lasiodiplodia theobromae* durante a sua conservação pós-colheita do coco.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANÔNIMO: <http://www.universia.com.br/investnews/vernoticia.jsp?noticia=302463>. 2005
- ARAGÃO, W. M. **Coco Pós-colheita**. Frutas do Brasil. EMBRAPA/CPATC. 75p. 2002.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY. **Official methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemistry**. 11.ed. Washington: AOAC, 1992. 1115p.
- CUENCA, M.A.G. **Brasil começa a investir na exportação de água de coco**. Disponível em: <www.global21.com.br/materias/materia.asp?cod=4786&tipo=noticia>. Acessado em: 10/06/2004.
- OLIVEIRA, J. C. **Aproximação do controle químico da podridão peduncular em frutos de mangueira (*Mangifera indica* L.) produzida por *Lasiodiplodia theobromae* (Pat.) Griffon & Maubl.** Monografia- Mossoró-RN: ESAM, 44f. 2003.
- SAS INSTITUTE INC. **SAS Procedures Guide for Computers**. V. 3, 6ª edition, Cary NC. SAS Institute Inc., 1993, 373 p.
- VIANA, FRANCISCO M. P., FREIRE, FRANCISCO C. O., BARGUIL, BEATRIZ M. et al. **Post-harvest basal rot of coconut fruits in the State of Ceará, Brazil**. Fitopatologia brasileira., Sept./Oct. vol.27, no.5, p.545-545. ISSN 0100-4158. 2002.
- YEMN, E.W., WILLIS, A.J. **The estimation of carbohydrate in plant extracts by anthrone**, The Biochemical Journal, v.57, p.508-514, 1954.

Cultivo de alface com proteção de agrotêxtil na região de Mossoró – RN

STÊNIO KAROL LIMA DE OLIVEIRA

Estudante do curso de Agronomia da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, UFERSA.
Caixa Postal 137, CEP 59625-900 Mossoró, RN, Brasil.

LEILSON COSTA GRANGEIRO

Universidade Federal Rural do Semi-Árido, UFERSA, Caixa Postal 137, CEP 59625-900
Mossoró, RN, Brasil. E-mail: leilson@esam.br

INTRODUÇÃO

O uso de técnicas para atenuar a densidade de fluxo da radiação solar incidente com objetivo de aumentar o crescimento e melhorar a qualidade dos produtos agrícolas em épocas do ano que a radiação e temperatura do ar alcançam valores elevados, tem-se mostrado vantajoso. Entretanto, os resultados podem variar em função da intensidade de atenuação da radiação solar, cultura utilizada, época e local de execução do trabalho (SANCHEZ et al., 1989; WOLFF & COLTMAN, 1989).

Uma das alternativas encontradas pelos produtores para produção satisfatória, com qualidade e baixos custos iniciais em épocas desfavoráveis ao cultivo de algumas hortaliças, vêm sendo a utilização de agrotêxtil em determinadas regiões produtoras do Brasil. O agrotêxtil é confeccionado a partir de longos filamentos de polipropileno que são colocados em camadas e soldadas entre si por temperaturas apropriadas, constituindo-se um material muito leve e de resistência suficiente para sua utilização na agricultura (GREGOIRE, 1992).

No Brasil, os trabalhos de pesquisa com agrotêxtil iniciaram-se no final da década de 90, na região dos Campos Gerais, no estado do Paraná, onde hoje é utilizado por produtores de hortaliças para proteção de cultivos. Algumas das vantagens da utilização do agrotêxtil em cultivo protegido é a possibilidade de sua colocação e retirada em qualquer fase de desenvolvimento da cultura e a possibilidade de ser colocado diretamente sobre as plantas ou solo sem a necessidade de estruturas de sustentação. Para culturas como alface (FUELLO et al., 1993; OTTO et al., 2001), mandioquinha salsa (REGHIN et al., 2000), morango (OTTO et al., 2000a), beterraba, espinafre (OTTO et al., 2000b) e couve-chinesa (COLTURATO et al., 2001), a utilização do agrotêxtil como proteção de plantas tem apresentado bons resultados, mostrando como vantagens de sua utilização, a precocidade de colheita, aumento da produção, barreira física contra geadas, melhoria da qualidade do produto final, melhoria da sanidade, manutenção da umidade do solo, precocidade e qualidade na produção de mudas,

entre outras. Outra vantagem deste material consiste na facilidade de manuseio e menor investimento inicial, se comparado com outros sistemas de cultivo protegido. Como em qualquer sistema utilizado no cultivo protegido, o uso do agrotêxtil também modifica o ambiente sob proteção.

No pólo agrícola Mossoró-Açu, embora o agrotêxtil seja bastante utilizado nas culturas do meloeiro e da melancia, sob as plantas após o transplântio até início de floração, com o objetivo de reduzir o ataque de pragas, nenhum trabalho científico foi realizado com a finalidade de avaliar o efeito direto do agrotêxtil no rendimento e qualidade dos frutos dessas culturas. Por outro lado, as elevadas temperaturas e luminosidade dominante na região, ao longo do ano, dificultam e/ou reduzem o rendimento e qualidade de algumas hortaliças, como por exemplo, alface, repolho, rúcula entre outras.

O agrotêxtil de polipropileno é confeccionado a partir de longos filamentos de polipropileno que são colocados entre si por temperaturas apropriadas, constituindo-se um material muito leve e de resistência suficiente para sua utilização na agricultura. Algumas das vantagens da utilização do agrotêxtil em cultivo protegido é a possibilidade de sua colocação e retirada em qualquer fase de desenvolvimento da cultura e a possibilidade de ser colocado diretamente sobre as plantas ou solo sem a necessidade de estruturas de sustentação.

Nesse contexto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho de cultivares de alface em cultivo protegido com agrotêxtil de polipropileno.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na horta do Departamento de Ciências Vegetais da Escola Superior de Agricultura de Mossoró, no período de outubro a dezembro de 2004, em solo classificado com Argissolo Vermelho-amarelo. Da área experimental foram retiradas amostras de solo, cuja análise química, revelou os seguintes resultados: pH (água) = 7,5; P = 146 mg dm⁻³; K = 0,4 cmol_c dm⁻³; Ca = 5,2 cmol_c dm⁻³, Na= 0,1 cmol_c dm⁻³ e Mg = 0,6 cmol_c dm⁻³.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados completos em esquema fatorial 3 x 3 com quatro repetições, sendo avaliadas as cultivares de alface Tainá, Babá de Verão e Verônica e três formas de proteção das plantas (sem proteção, agrotêxtil diretamente sobre as plantas e com a utilização de uma estrutura de apoio na forma de túneis, com aproximadamente 50 cm de altura). Foi utilizado o agrotêxtil de polipropileno branco com gramatura de 15 g/m². Cada unidade experimental foi constituída por cinco linhas de

cinco plantas, no espaçamento de 0,2 m entrelinhas e 0,2 m entre plantas, ocupando uma área de 1,0 m², sendo consideradas as três linhas centrais como área útil da parcela, excluindo-se a primeira e última planta da linha.

As adubações foi realizadas de acordo com a análise de solo e constou de: adubação orgânica com 80 t/ha de esterco curtido de bovino e adubação química com 40kg/ha de nitrogênio, na forma de uréia, 60kg/ha de P₂O₅, na forma de superfosfato simples e 30kg/ha de K₂O, na forma de cloreto de potássio. Em cobertura foram colocados 40kg/ha de nitrogênio, na forma de uréia e 30 kg/ha de K₂O, na forma de cloreto de potássio, aos 15 dias após o transplantio.

A semeadura foi realizada em bandejas de isopor com 128 células, preenchidos com substrato comercial GoldMix 11, utilizando-se 3 a 5 sementes por célula, após a germinação, realizou-se o desbaste deixando uma planta por célula. O transplantio foi realizado 20 dias após a semeadura, quando as plantas apresentarem de 2 a 5 folhas definitivas. A irrigação utilizado foi por gotejamento, com emissores de vazão 2,5 L/h e turno de rega diário.

As características avaliadas: Número de folhas por planta, massa fresca e seca da parte aérea e produtividade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se efeito significativo da interação cultivares e proteção das plantas com o agrotêxtil para as características massa fresca da parte aérea, produtividade e número de folhas por planta (Tabelas 1 e 2). Para a massa seca da parte aérea houve efeito significativo, apenas dos fatores isolados, cultivares e proteção das plantas (Tabela 3).

Tabela 1. Massa fresca de folha e produtividade em função das cultivares de alface e proteção das plantas com agrotêxtil de polipropileno. Mossoró, ESAM, 2005.

Cultivares	Massa fresca da parte aérea (g/planta)			Produtividade (t/ha)		
	Túnel	Proteção Direta	Sem proteção	Túnel	Proteção direta	Sem proteção
Tainá	96,2Aa	67,7Ab	79,8Ab	24,4Aa	16,9Ab	19,9Ab
Babá de Verão	88,0Aa	53,2Ab	39,6Bb	22,1Aa	13,3Ab	9,9Bb
Verônica	57,6Ba	33,2Bb	27,8Bb	14,4Ba	6,9Bb	8,3Bb

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 2. Número de folhas por planta em função das cultivares de alface e proteção das plantas com agrotêxtil de polipropileno. Mossoró, ESAM, 2005.

Cultivares	Número de folhas por planta		
	Túnel	Proteção direta	Sem proteção
Tainá	13,2Ab	12,9Ab	26,5Aa
Babá de Verão	12,9Aa	10,2Aa	12,0Ba
Verônica	10,4Aa	10,0Aa	10,0Ba

Médias seguidas pela mesma letra na maiúscula na coluna e minúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Para as características massa fresca da parte aérea e produtividade a proteção com agrotêxtil na forma de túnel foi superior as demais independentemente, das cultivares (Tabela 1). O desdobramento da interação cultivares dentro do tipo de proteção mostrou que para o túnel de agrotêxtil e proteção direta, as cultivares Tainá e Babá de Verão foram superiores a cultivar Verônica. No tratamento sem proteção, a cultivar Tainá foi superior as demais.

O número de folhas por planta, embora tenha sido influenciado significativamente pela interação cultivares e proteção de planta, apenas houve diferença significativa nos tipos de proteção na cultivar Tainá, onde o tratamento sem proteção foi superior aos demais, e dentro deste, a cultivar Tainá apresentou maior número de folhas (26,5) em relação a Babá de Verão e Verônica (Tabela 2).

Para massa seca da parte aérea a cultivar Tainá sobressaiu-se das demais, sendo respectivamente 20,6 e 49,0% superior as cultivares Babá de Verão e Verônica. Com relação ao tipo de proteção de planta, o túnel de agrotêxtil de polipropileno foi melhor (5,17 g) que a proteção direta e sem proteção, não havendo diferença significativa entre os dois últimos (Tabela 3).

Tabela 3. Massa seca de folha em função das cultivares e da proteção das plantas com agrotêxtil de polipropileno. Mossoró, ESAM, 2005.

Massa seca da parte aérea (g/planta)		
Tainá	Babá de verão	Verônica
5,04a	4,00b	2,58c
Túnel	Proteção direta	Sem proteção
5,17 ^a	3,31b	3,12b

Médias seguidas pela mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

De uma forma geral, os resultados obtidos nesse experimento foram inferiores aos encontrados por outros autores (QUEIROGA, 2000; OLIVEIRA, 2004 e BARROS JÚNIOR, 2004) quando trabalharam na mesma região. Isto aconteceu, devido aos seguintes fatores: altas temperaturas durante a condução do experimento; o substrato utilizado, embora segundo os fabricantes seja recomendado para hortaliças folhosas, não mostrou bom desempenho, provavelmente devido à quantidade pequena de nutrientes contida no mesmo. É importante frisar que não foi utilizado qualquer tipo de defensivo no controle de pragas e doenças em nenhum dos tratamentos.

Embora os resultados não sejam conclusivos, pois o experimento será repetido, observou-se que a utilização de agrotêxtil de polipropileno na forma de túnel baixo pode ser uma alternativa empregada pelos produtores de alface para minimizar os efeitos das altas temperaturas e luminosidade, melhorando a produtividade e qualidade do seu produto na região.

LITERATURA CITADA

BARROS JÚNIOR, A.; GRANGEIRO, L.C.; BEZERRA NETO, F.; NEGREIROS, M.Z. de; SOUZA, J.O.; AZEVEDO, P.E. de; MEDEIROS, D.C. Cultivo da alface em túneis baixos de tecido não-tecido. **Horticultura Brasileira**, v.22, n.4, p.801-803, 2004.

OLIVEIRA, E.Q. **Desempenho agroeconômico do bicultivo de alface consorciada, em faixa, com cenoura**. 2004. 76f. (Tese de mestrado), ESAM, Mossoró.

QUEIROGA, R.C.F. **Produção de alface em função de cultivares e tipos de tela de sombreamento nas condições de Mossoró-RN**. 2000. 28f. (Tese de mestrado), ESAM, Mossoró.

COLTURATO, A.B.; JACCOUD FILHO, D.S.; OTTO, R.F.; GASPERRINI, L. Avaliação da ocorrência de *Alternaria brassicae* em couve-chinesa cultivada sob tecido não-tecido e ambiente natural na região de Ponta Grossa – Paraná. **Horticultura Brasileira**, v.19, n.2, Suplemento CD-ROM, 2001.

FUELLO, M.A.; BARANDA, A.A.; ARRIETA, A.I. Semiforzado de lechuga com agrotêxteis – Producción de otoño – invierno al aire libre. **Hortofruticultura**. v.4, p. 37 – 40, 1993.

- GREGOIRE, P.H. Los no tejidos protección contra los insectos y los virus. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE PLÁSTICOS E AGRICULTURA, 12., 1992 Granada. **Actas...** p. E11- E18.
- NORUSIS, M. J. **SPSS/PC Statistics**. Illinois: SPSS Inc., 1990. 320p.
- OLIVEIRA, E.Q. **Desempenho agroeconômico do bicultivo de alface consorciada, em faixa, com cenoura**. 2004. 76f. (Tese de mestrado), ESAM, Mossoró.
- OTTO, R.F. et al. Respostas produtivas de duas cultivares de morango cultivadas sob “não tecido” de polipropileno no município de Ponta Grossa-PR. **Horticultura Brasileira**, v.18, n.3, p.210-211, Suplemento, 2000a.
- OTTO, R.F. et al. Eficiência do “não tecido” de polipropileno na proteção contra danos de geada na cultura do morangueiro, no município de Ponta Grossa-PR. **Horticultura Brasileira**, v.18, n.3, p.208-209, Suplemento, 2000b.
- OTTO, R.F. et al. Utilização do ‘não tecido’ de polipropileno como proteção da cultura de alface durante o inverno de Ponta Grossa-PR. **Horticultura Brasileira**, v.19, p. 49-52, 2001. Suplemento.
- QUEIROGA, R.C.F. **Produção de alface em função de cultivares e tipos de tela de sombreamento nas condições de Mossoró-RN**. 2000. 28f. (Tese de mestrado), ESAM, Mossoró.
- REGHIN, M.Y.; OTTO, R.F.; SILVA, J.B.C. “Stimulate Mo” e proteção com “Tecido-não-Tecido” no pré enraizamento de mudas de mandioquinha – salsa. *Horticultura Brasileira*, v.18, n.1, p.53 - 56, 2000.
- ROCHA, R. C. C. **Tipos e alturas de sombrites na produção de alface sob temperatura e luminosidade elevadas**. 2000. 73f. Dissertação (Mestrado em Agronomia: Fitotecnia), Escola Superior de Agricultura de Mossoró, Mossoró, 2000
- SANCHEZ, C.A.; ALLEN, R.J.; SCHAFFER, B. Growth and yield of crisphead lettuce under various shade conditions. **Journal of the American Society Horticultural Science**, v. 114, n.6, p.884 – 90, 1989.
- WOLFF, X.Y.; COLTMAN, R.R. Productivity under shade in Hawai of five crops grown as vegetables in the tropics. **Journal of the American Society Horticultural Science**, v. 115, n.1, p.175 – 181, 1989

Performance de híbridos de melão amarelo em Mossoró

ISAIAS PORFÍRIO GUIMARÃES

Estudante de Agronomia, UFERSA, Bolsista do PIBIC/CNPq, C.P. 137, cep 59.625-900, Mossoró-RN

GLAUBER HENRIQUE DE SOUSA NUNES

Professor Adjunto II, UFERSA, C.P. 137, cep 59.625-900, Mossoró-RN
E-mail: glauber@ufersa.edu.br

INTRODUÇÃO

O Melão (*Cucumis melo* L.) é a principal olerícola no estado do Rio Grande do Norte, tanto em área cultivada como em produtividade. Os cultivares do grupo *Inodorus*, representados pelo tipo Amarelo, Pele de Sapo e Orange Flesh, são os preferidos pelos produtores, totalizando cerca de 90% da área plantada. Essa preferência é justificada pela excelente vida útil pós-colheita, em torno de 35 dias em condições ambiente.

As empresas sementeiras têm lançado, anualmente, um grande número de novos híbridos. Todavia, a adoção de qualquer um desses híbridos sem uma prévia avaliação pode acarretar prejuízos na produtividade e qualidade do produto. Assim sendo, o conhecimento sobre a produção e o comportamento pós-colheita de novos materiais é fundamental para que o produtor.

Diante do exposto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar híbridos de melão amarelo quanto a produtividade e à qualidade de frutos nas condições de Mossoró.

MATERIAL E MÉTODOS

Foi conduzido um experimento no município de Mossoró situado na latitude Sul 5° 11', longitude 37° 20' a oeste de Greenwich e com altitude de 18 m.

Os seguintes híbridos foram utilizados: HAMR 101, HAMR 102, HAMR 111, HAMR 125, HAMR 126, HAMR 130, HAMR 131, Gold Mine e Gold Pride. Todos são híbridos andromonóicos, de casca amarela rugosa e polpa branca.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos completos casualizados, com dez tratamentos quatro repetições. Cada parcela foi constituída por três linhas de 5 metros de comprimento, contendo 10 plantas cada. A área útil foi formada pela linha central. O espaçamento entre plantas foi de 2,0 x 0,5 m, com uma planta por gotejador.

O preparo do solo (aração, gradeamento, sulcamento e fechamento dos sulcos), a colocação de mangueiras, bem como a correção do sistema de irrigação, foram realizados de acordo com o sistema de produção local. Utilizou-se irrigação por gotejamento, com fertirrigação e os fertilizantes foram aplicados com base nas análises químicas de amostra do solo. As demais práticas culturais e fitossanitárias obedeceram às necessidades da cultura no estado (GURGEL, 2000).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para o número total de frutos foram formados apenas três grupos. O primeiro, formado apenas pelos híbridos Gold Mine, Gold Pride e HAMR 102; o segundo, pelos híbridos HAMR 111, HAMR 125, HAMR 130 e HAMR 131; e o terceiro formado pelos híbridos HAMR 101 e HAMR 126. Apenas o híbrido HAMR 102 produziu igual número de frutos em relação às testemunhas avaliadas, podendo ser feito o mesmo comentário em relação à produtividade. Todavia, as produtividades médias dos demais híbridos estão em um patamar superior à produtividade da Região Nordeste (DIAS *et alii.*, 1998).

Formou-se apenas um grupo de híbridos para o peso médio dos frutos (Tabela 1). Esse fato indica que a distinção dos híbridos em relação à produtividade se deveu ao número de frutos produzidos. Por outro lado, ressalta-se que o tamanho do fruto dos genótipos pode ser considerado apropriado para o mercado externo conforme FILGUEIRAS *et alii* (2000).

Para cavidade interna os híbridos de menor estimativa são os mais desejáveis, por que quanto menor a cavidade interna maior a conservação do fruto. A cavidade interna é uma característica muito importante para o meloeiro, pois a vida pós-colheita do fruto está estreitamente relacionada com a mesma. Quanto maior a cavidade interna menor é a vida pós-colheita dos frutos (SANTOS JÚNIOR, 2002). No presente trabalho, não se verificou diferença estatística entre os híbridos (Tabela 1).

Tabela 1. Médias das características número total de frutos (NTF), peso médio do fruto (PMF), produtividade (PROD), cavidade interna (CI), espessura da polpa (EP), firmeza da polpa (FP) e teor de sólidos solúveis (SST) de híbridos de melão amarelo avaliados em Mossoró. Mossoró-RN, ESAM, 2001.

Híbridos	Média (Características)						
	NTF	PMF	PROD	CI	EP	FP	SST
		(g)	(kg/ha)	(cm)	(cm)	(N)	(%)
HAMR 101	27762,25 c ¹	1681,66 a	28210,24 d	1,99 a	2,62 c	20,47 b	9,28 a
HAMR 102	40597,15 a	1955,39 a	45498,24 a	2,63 a	3,69 a	28,66 a	10,18 a
HAMR 111	35426,30 b	1845,11 a	38533,35 c	2,37 a	3,26 b	25,36 a	9,82 a
HAMR 125	34450,58 b	1824,30 a	37219,10 c	2,32 a	3,18 b	24,74 a	9,75 a
HAMR 126	29362,53 c	1715,79 a	30365,74 d	2,07 a	2,75 c	21,49 b	9,39 a
HAMR 130	39203,47 b	1925,67 a	43621,02 b	2,56 a	3,57 a	27,77 a	10,09 a
HAMR 131	38245,04 b	1905,23 a	42330,05 b	2,51 a	3,49 a	27,16 a	10,02 a
Gold Mine	44444,75 a	2037,45 a	50680,77 a	2,82 a	4,01 a	31,11 a	10,46 a
Gold Pride	41836,85 a	1981,83 a	47168,05 a	2,69 a	3,79 a	29,45 a	10,27 a
Média	36814,32	1874,71	40402,95	2,44	3,37	26,24	9,92
CV(%)	15,26	21,25	22,28	3,29	4,26	5,26	6,25

¹ Média seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Formaram-se apenas três grupos para a espessura da polpa, sendo que a maior parte dos híbridos estavam no grupo A, aquele de maior espessura (Tabela 1). Apenas os híbridos HAMR 101 e HAMR 126 formaram o grupo com menor espessura de polpa. Quanto maior a espessura da polpa melhor é o híbrido. Os híbridos do presente trabalho apresentaram espessura da polpa dentro da faixa observada nos ensaios conduzidos no Rio Grande do Norte (GURGEL, 2000; NUNES *et alii.*, 2004).

Com relação à firmeza da polpa, observou-se menor variação entre os híbridos, com a formação de apenas dois grupos (Tabela 1). Novamente, os híbridos HAMR 101 e HAMR 126 formaram o grupo com as menores estimativas. Ressalta-se que todos os híbridos possuem firmeza de fruto superior ao mínimo exigido pelo produtor para o mercado externo (FILGUEIRAS *et alii.* 2002).

Não houve variação entre os híbridos para o teor de sólidos solúveis totais, ou seja, apenas um grupo foi formado (Tabela 1). O teor de sólidos solúveis é um dos principais

atributos de qualidade no melão. O valor do teor de sólidos solúveis totais pode determinar o destino dos frutos produzidos. Frutos com baixo valor para essa característica não são destinados ao mercado externo. Para comercializar a produção de melão amarelo com o mercado externo, é imprescindível que o teor de sólidos solúveis totais seja igual ou superior a 9,0% (MENEZES, 1996). Assim sendo, todos os híbridos possuíram médias aceitáveis para comercialização no exterior.

Apenas o HAMR 102 apresentou comportamento igual aos híbridos Gold Mine e Gold Pride. Estes dois genótipos são amplamente cultivados no pólo agrícola Mossoró-Assu. Contudo, considerando todas as variáveis consideradas, todos os híbridos avaliados são promissores. Contudo, é prudente mencionar que são necessárias mais avaliações para se ter maior segurança na indicação de um material promissor para a região. Além disso, a época de avaliação não é a mais recomendada para o cultivo do melão.

CONCLUSÕES

Dentre os híbridos avaliados, apenas o HAMR 102 apresentou comportamento semelhante aos híbridos Gold Mine e Gold Pride, sendo o mais promissor.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- DIAS, R. de C.S. *et al.* Cadeia produtiva do melão. In: CASTRO, A. M. G. *et al.* **Cadeias Produtivas e Sistemas Naturais: prospecção tecnológicas.** Brasília: SPI, 1998. p. 440-493.
- FILGUEIRAS, H.A.C.; Colheita e manuseio pós-colheita. In: FILGUEIRAS, H.A.C.; MENEZES, J.B.; ALVES, R.E. *et al.* **Melão pós-colheita:** Brasília: EMBRAPA - SPI/FRUTAS DO BRASIL, 2000. p.23 - 41. (Frutas do brasil, 10).
- GURGEL, F.L. **Adaptabilidade e avaliação qualitativa de híbridos de melão amarelo.** Mossoró: ESAM, 2000. 33p. (Tese mestrado).
- MENEZES, J. B. **Qualidade pós-colheita de melão tipo Gália durante a maturação e o armazenamento.** 1996. 157 f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Lavras, Lavras-MG, 1996.
- NUNES, G. H. S.; SANTOS JÚNIOR, J.J.S.; VALE, F.A.; BEZERRA NETO, F.; ALMEITA, A. H. B.; MEDEIROS, D. C. Aspectos produtivos e de qualidade de híbridos de melão cultivados no agropolo Mossoró-Assu . **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.22, n.4, p.744-747, dez, 2004.

Efeito do tipo de estaca em função da presença ou ausência de folhas no enraizamento de cajaraneira (*Spondias* sp.)

CLARISSE PEREIRA BENEDITO

Aluna do 8º período do Curso de Agronomia, bolsista do PIBIC/CNPq. E-mail :
clarissepb@yahoo.com.br

MARIA CLARETE CARDOSO RIBEIRO

Engª Agrôn., D. Sc., Professora adjunta, Departamento de Ciências Vegetais-UFERSA. E-mail: clarete@ufersa.edu.br

WELLINGTON HENRIQUE PEREIRA

Aluno do Curso de Agronomia da UFERSA, E-mail: **wellingtonhenripereira@bol.com.br**

DANIELLE CARVALHO FELIPE

Aluna do Curso de Agronomia da UFERSA, E-mail: danicfelipe@yahoo.com.br

NAEDJA NARA DE ARAÚJO

Aluna do Curso de Agronomia da UFERSA, E-mail: naedjaesam@bol.com.br

AGBERTO ARAÚJO CARDOSO

Aluno do Curso de Agronomia da Universidade Estadual do Piauí-UESPI. E-mail:
agberto.cardoso@bol.com.br

INTRODUÇÃO

O desenvolvimento de mudas do gênero *Spondias* através do método assexual de propagação se faz necessário, uma vez que algumas dessas espécies não produzem sementes. Além disso, a propagação sexual (por sementes) aumenta a variabilidade das progênes resultantes, característica indesejável na maioria das fruteiras tropicais.

A estaquia é um dos principais métodos de propagação vegetativa utilizado em determinadas espécies da Fruticultura moderna. Garante a transmissão de caracteres desejáveis, reduzindo a juvenilidade e o porte da planta, aumentando a uniformidade no pomar (SOUZA & ARAÚJO, 1999).

As estacas caulinares podem ser classificadas em: herbáceas, semilenhosas ou lenhosas. Estudos promovidos no Brasil e no exterior demonstraram que a utilização, no plantio, de estacas herbáceas, semilenhosas e lenhosas, com folha presente ou ausente, influenciam consideravelmente no enraizamento (BEZERRA E LEDERMAN, 1995).

As pesquisas com espécies de *Spondias*, ainda são escassas existindo questionamentos a serem respondidos. A propagação vegetativa de *Spondias* por estaquia ainda apresenta fortes

limitações e não dispõe ainda de tecnologias para produção comercial de mudas (SOUZA & ARAÚJO, 1999).

Apesar das informações iniciais, são necessários mais estudos relacionados à produção de mudas de cajaraneira via estaquia para se ter uma idéia mais segura de como produzir mudas de qualidade dessa espécie. Baseado nessas considerações, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o enraizamento de estacas de cajarana a partir de diferentes tipos de estacas caulinares.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em estufa com nebulização intermitente num regime de 30 segundos de irrigação, em intervalos de rega de 30 minutos. O ensaio foi desenvolvido no viveiro de produção de mudas da Universidade Federal Rural do Semi-árido (UFERSA). O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial 3x2, cujo primeiro fator foi o tipo de estaca (herbácea, semilenhosa, lenhosa), e o segundo fator, a presença e a ausência das folhas. Foram utilizados quatro repetições por tratamento, sendo cada repetição constituída por 10 estacas.

Estacas herbáceas, semilenhosas e lenhosas foram coletadas no período da manhã de uma única planta matriz, localizada no campus da própria Universidade. Após serem destacadas da planta matriz, as estacas todas com folha foram levadas imediatamente à estufa para evitar a perder água e torna-se imprópria para propagação. Com o auxílio de uma régua, as estacas foram separadas para cada tipo de tratamento, com o tamanho de 18 cm, e logo depois foram feitos cortes em bisel abaixo da gema e um corte de 1cm acima do primeiro par de folhas. Foram retiradas as folhas das estacas que constituiu o tratamento com ausência de folha.

As estacas foram colocadas em bandejas plásticas de cor branca, perfurada na base e com dimensões de 45cm x 30 cm x 6 cm (comprimento, largura e altura respectivamente) contendo o substrato para hortaliças (Plantmax). Foram enterradas 1/3 do comprimento das estacas. As bandejas foram rearranjadas diariamente para evitar o efeito local ou de bordadura. O experimento foi colhido aos 60 dias após a instalação. As características observadas foram: estacas calejadas, comprimento de raiz, número de brotos e peso de massa fresca e seca da parte aérea e da raiz.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se a interação entre os tipos de estacas e a presença e ausência de folhas, apenas na variável estaca calejada. Contudo, houve diferença significativa para as demais variáveis em relação ao tipo de estaca na presença ou ausência de folhas.

Na interação verificou-se que o melhor tipo de estaca foi a semilenhosa tanto na ausência como na presença de folhas (Tabela 1). No tratamento estacas semilenhosas com folhas, as mesmas começaram a perder suas folhas com 6 dias de instalação do experimento, coincidindo sua brotação com a brotação das estacas sem folhas. Fato este que explica a não diferença estaticamente entre estas estacas na presença ou ausência de folhas.

Entretanto a estaca lenhosa sem folha foi estatisticamente superior à estaca lenhosa com folha, estes resultados estão de acordo com BROWSE (1979) citado por ELHERT et al. (2004), que trabalhando com estacas lenhosas, concluiu que estas possuem maiores condições de sobrevivência, apesar se serem mais susceptíveis a perda de água quando as folhas estão presentes, estas são responsáveis pelo transporte e acúmulo de fotoassimilados. Verificou-se ainda que as estacas herbáceas ausentes de folhas não apresentaram quaisquer sinais de enraizamento, o que levou a não sobrevivência das mesmas. Resultados semelhantes foram encontrados por GONTIJO et al. (2002), que trabalhando com propagação vegetativa de aceloreira, utilizando estacas medianas sem folhas, não obtiveram quaisquer sinais de enraizamento e sobrevivência.

Tabela 1. Número médio de estacas calejadas em diferentes tipos de estacas de cajarana (*Spondias* sp.) em função da presença ou ausência das folhas. Mossoró-RN, 2005.

ESTACAS	COM FOLHA	SEM FOLHA
SEMILENHOSA	0,7500A	0,7000 A
HERBACEA	0,3500 B	0,0000 B
LENHOSA	0,2500 B	0,6000 A

Médias seguidas da mesma letra na horizontal não diferem entre si pelo teste de Tuckey ao nível de 5% de probabilidade.

Com relação ao comprimento de raiz as estacas lenhosas foram estatisticamente superiores, porém não diferiram das estacas herbáceas (Tabela 2). Estes resultados estão de acordo com MOTA et. al (2002), que trabalhando com enraizamento de Phafia, obtiveram maior porcentagem de enraizamento, utilizando estacas lenhosas.

O sistema radicular foi mais desenvolvido em estacas com folhas (Tabela 3). Estes resultados estão de acordo com os de MENDONÇA (1997), que trabalhando com *Lippia sidoides* Cham, concluiu que as folhas são importantes para o enraizamento e também para

sobrevivência das estacas. ELIASON (1978), também destacou a importância dos fotoassimilados produzidos pelas folhas, facilitando o enraizamento das estacas e conseqüentemente aumentando as chances de sobrevivência das mesmas.

Tabela 2. Comprimento médio de raiz para diferentes tipos de estacas de cajarana (*Spondias* sp.). Mossoró –RN, 2005.

ESTACAS	COMPRIMENTO DE RAIZ (cm)
LENHOSA	8,3200 A
HERBACEA	5,2125AB
SEMILENHOSA	1,5550B

Médias seguidas da mesma letra na horizontal não diferem entre si pelo teste de Tuckey ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 3. Comprimento médio em estacas de cajarana (*Spondias* sp.) em função da presença ou ausência das folhas. Mossoró-RN, 2005.

ESTACAS	COMPRIMENTO DE RAIZ (cm)
COM FOLHAS	7,2900 A
SEM FOLHAS	2,7683 B

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

Com relação ao número de brotos por planta, verificou-se efeito significativo apenas para o tipo de estaca. As estacas lenhosas e semilenhosas apresentaram maiores brotações. (Tabela 4).

Tabela 4. Número médio de brotos para diferentes tipos de estacas de cajarana (*Spondias* sp.) Mossoró-RN, 2005.

ESTACAS	NÚMERO MÉDIO DE BROTO
LENHOSA	2. 4750 A
SEMILENHOSA	1.7000 A
HERBÁCEA	0,6250B

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

Para o peso da massa fresca e seca da parte aérea verificou-se diferença significativa somente quanto ao tipo de estaca (Tabela 5 e 6). As estacas lenhosas apresentaram maiores médias para peso de massa fresca e seca. A superioridade das estacas lenhosas em relação às demais está de acordo com BROWSE (1979), citado por ELHERT et al. (2004), relata que estacas lenhosas são mais espessas, por isso possuem melhores condições de sobrevivência que aos demais tipos de estacas por apresentarem elevadas quantidades de reserva.

Tabela 5. Pesos médios da massa fresca da parte aérea em diferentes tipos de estacas de cajarana (*Spondias* sp.). Mossoró-RN, 2005.

ESTACAS	PESO DE MASSA FRESCA DA PARTE AEREA (g)
LENHOSA	8,0599A
HERBÁCEA	1,7576B
SEMILENHOSA	0,6961B
Médias seguidas da mesma letra na horizontal não diferem entre si pelo teste de Tuckey ao nível de 5% de probabilidade	

Tabela 6. Pesos médios da massa seca da parte aérea em diferentes tipos de estacas de cajarana (*Spondias* sp.). Mossoró-RN, 2005.

ESTACAS	PESO DE MASSA SECA DA PARTE AEREA (g)
LENHOSA	1,1916 A
HERBÁCEA	0,353B
SEMILENHOSA	0,1295B
Médias seguidas da mesma letra na horizontal não diferem entre si pelo teste de Tuckey ao nível de 5% de probabilidade	

Com relação ao peso da matéria fresca da raiz não se verificou diferença significativa quanto ao tipo de estaca, porém as estacas com folhas apresentaram maiores pesos de massa fresca do sistema radicular (Tabela 7). Este resultado está de acordo com MORALES (1990) que trabalhando com citrus, verificou maior enraizamento quando utilizou estacas com folhas. Para o peso da matéria seca do sistema radicular não houve diferença significativa para nenhum dos fatores.

Tabela 7. Peso médio de massa fresca da raiz em estacas de cajarana (*Spondias* sp.) em função da presença ou ausência das folhas. Mossoró-RN, 2005.

ESTACAS	PESO DE MASSA FRESCA DA RAIZ (g)
COM FOLHAS	7,2900 A
SEM FOLHAS	2,7683 B
Médias seguidas da mesma letra na horizontal não diferem entre si pelo teste de Tuckey ao nível de 5% de probabilidade	

CONCLUSÕES

As estacas lenhosas e herbáceas com folhas apresentaram maior desenvolvimento radicular.

As estacas herbáceas sem folhas não são indicadas para a propagação vegetativa de cajaraneira.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BEZERRA, J.E.F; LEDERMAN, I.E. Propagação vegetativa por estaquia da aceloreira. In: São José, A, R.;Alves,R.E. **Acerola no Brasil, produção e mercado**.Vitória da Conquista: UESB, 1995 p.32-40.
- BROWSE, P.M. **A propagação das plantas**. Lisboa: Europa-América, 1979,228p.
- ELHERT, P.A.D.; LUZ, J.M.Q.; INNECCOO, R. Propagação vegetativa da alfavaca-cravo utilizando diferentes tipos de estacas e substratos. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.22, n.1, p. 10-13, Jan-Mar 2004.
- ELIASON,L. Effects of nutrients and light on growth and root formation in *Pisum sativum* cuttings. **Physiology Plantarum**, V.43, P.13-18, 1978.
- GONTIJO, T. C. A.; RAMOS, J. D.; MENDONÇA, V.; PIO, R.; NETO, S. E. A.; CÔRREA, F. O., **Concentrações de Ácido Indol-Butírico e tipos de estacas na propagação vegetativa de aceloreira.** Disponível em: <www.ufpel.tche.br/sbfruit/anais_xvii_cbf/propagacao/496.htm> Acesso em: 23 Set. 2005.
- MORALES, G.C.F. **Influência do AIB e da presença de folhas no enraizamento de estacas de laranjeira “Valência” e tangerineiras “Montenegrinas”**. Porto Alegre: Faculdade de Agronomia, UFRGS.
- MOTA, J. S.; LAZZARINI, G.; LUZ, J. M. Q., **Estudo agrônômico de plantas medicinais na Região de Campinas**. Disponível em: <<http://www.propp.ufu.br/revistaeletronica/>> Acesso em 22 Set. 2005.
- SOUZA, F..X.; ARAÚJO, C.A.T. **Avaliação dos métodos de propagação de algumas agroindustriais**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 1999.4p. (Embrapa-CNPAT. Comunicado Técnico)

Inimigos naturais associados à mosca minadora *Liriomyza* spp. (Diptera: Agromyzidae) na cultura do meloeiro

DANIEL RODRIGO RODRIGUES FERNANDES

Estudante do 8º Período de Agronomia, Bolsista de Iniciação Científica (PIBIC)

LEANDRO DELALIBERA GEREMIAS

Estudante do 8º Período de Agronomia

MARCOS ANTONIO FILGUEIRA

Professor Adjunto, Departamento de Ciências Vegetais, Setor de Fitossanidade

ELTON LUCIO DE ARAUJO

Professor Adjunto, Departamento de Ciências Vegetais, Setor de Fitossanidade

INTRODUÇÃO

A região de Mossoró/Assu, destaca-se como principal produtora de melão no estado do Rio Grande do Norte. Ultimamente os produtores vêm enfrentando sérios problemas fitossanitários, como a ocorrência de insetos-praga. Atualmente, a praga que mais tem causado problemas para o cultivo do meloeiro é a mosca minadora *Liriomyza* spp. (Diptera: Agromyzidae). Os problemas ocasionados pela mosca minadora tornaram-se gritantes nos últimos anos (safra 2002 – 2004) Araujo (2004), elevando este inseto a categoria de praga primária da cultura do meloeiro, na região de Mossoró/Assu.

O controle da mosca minadora é realizado basicamente através da aplicação de inseticidas. No entanto, o uso intensivo de inseticidas como única forma de controle dessa praga pode ocasionar vários problemas, como por exemplo, resistência das pragas aos inseticidas, desequilíbrio biológico, ressurgência de pragas, contaminação do lençol freático, problemas na exportação devido a presença de resíduos de inseticidas nos frutos e intoxicação do aplicador. Dessa maneira, torna-se necessário a realização de estudos relacionados a formas alternativas de controle ao uso do controle químico para mosca minadora.

O controle biológico de pragas, através do uso de predadores e parasitóides (principalmente), tem sido uma das principais alternativas para diminuição do uso do controle químico. Além disso, pode-se combinar, por exemplo, o uso do controle biológico (parasitóides e/ou predadores) com o controle químico, através da utilização de inseticidas seletivos aos inimigos naturais. No entanto, para o sucesso do uso de inimigos naturais como agente de controle de pragas, numa região ou país,

é necessário o conhecimento da diversidade dos inimigos naturais nativos (CLAUSEN, 1956; GALLO *et al.*, 2002).

Devido a importância da cultura do meloeiro para a região semi-árida do estado do Rio Grande do Norte e, dos problemas que a mosca minadora têm causado, o levantamento dos inimigos naturais é fundamental para adoção do manejo integrado dessa praga.

Por isso, o objetivo deste trabalho foi realizar o levantamento dos inimigos naturais associados a mosca minadora na cultura do meloeiro, na região de Mossoró/Assu (RN), visando a utilização destes inimigos naturais no manejo integrado ou em futuros programas de controle biológico da mosca minadora do meloeiro.

MATERIAL E MÉTODOS

As coletas foram realizadas durante toda a safra do ano de 2004 e até maio de 2005 em diversas fazendas localizadas na região de Mossoró/Assu, produtoras de melão. Foram utilizadas duas formas de coletas, uma com auxílio do aspirador entomológico e a outra com coletas de parasitóides diretamente das larvas/pupas.

Coleta de inimigos naturais com aspirador entomológico

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

Os insetos coletados foram levados ao Laboratório de Entomologia da UFRSA para serem triados, contabilizados, notificados e separados por ordem. Posteriormente foram separados por família.

Coleta de parasitóides diretamente das larvas/pupas

A obtenção dos parasitóides de larvas/pupas da mosca minadora foi realizada através da coleta de folhas de meloeiro que apresentavam larvas vivas. As folhas coletadas foram levadas para o Laboratório de Entomologia da UFRSA. No laboratório, as folhas foram colocadas em recipientes contendo água, para que a folha se mantivesse hidratada por um certo período de dias, e estes recipientes foram colocados dentro de bandejas plástica branca. Neste período, as larvas que estavam presentes nas folhas saíram para empupar e se depositaram na bandeja, onde

posteriormente foram coletadas com auxílio de pinças finas, acondicionadas em pequenos frascos de vidro e lacrados com filme plástico, no qual haviam sido realizados alguns furos com a ajuda de um alfinete entomológico, para a entrada de ar. Cada recipiente era devidamente rotulado colocando-se a data da coleta, local e coletor. Após a emergência, os exemplares (parasitóides ou as moscas minadoras) foram coletados, separados, contabilizados e catalogados. Posteriormente, os parasitóides foram enviados para a Dra. Angélica Maria Penteado Martins Dias na UFSCar para identificação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Coleta de inimigos naturais com aspirador entomológico

Foram realizadas um total de 16 coletas com auxílio do aspirador entomológico, entre 09/07/04 e 07/05/05. Estas coletas foram feitas em cinco fazendas da região: Santa Julia, Norfruit, Dinamarca, Nolem e Delmonte.

Os insetos coletados como potenciais inimigos naturais da mosca minadora, foram identificados primeiramente a nível de ordem, tendo sido detectados tipos (espécies distintas) das seguintes ordens: Hymenoptera, Hemiptera, Coleoptera e Neuroptera. Da ordem Hymenoptera, foram encontrados 20 tipos, na Hemiptera 9 tipos, na Coleoptera 13 tipos e na Neuroptera 1 tipo. Deste total, alguns tipos foram identificados a nível de família (Tabela 1).

Na fazenda Santa Julia foram realizadas um total de oito coletas, e nestas foram encontrados um total de 24 tipos de insetos potencialmente inimigos naturais da mosca minadora, sendo 10 tipos da ordem Hymenoptera, 4 Hemiptera e 10 Coleoptera. Na fazenda Norfruit foram realizadas 4 coletas, e nestas foram encontrados 22 tipos de insetos potencialmente inimigos naturais da mosca minadora, sendo 11 tipos da ordem Hymenoptera, 6 Hemiptera, 4 Coleoptera e 1 Neuroptera. Na fazenda Dinamarca foi realizada uma coleta, e nesta foi encontrado um total de 5 tipos de insetos potencialmente inimigos naturais da mosca minadora, sendo 1 tipo da ordem Hymenoptera, 2 Hemiptera e 2 Coleoptera. Na fazenda Nolem, foram realizadas duas coletas, e nestas foram encontrados 6 tipos de insetos potencialmente inimigos naturais da mosca minadora, sendo 2 tipos da ordem Hymenoptera, 3 Hemiptera e 1 Coleoptera. Na fazenda Delmonte, foi realizada uma coleta, e nesta foi encontrado 1 tipo de inseto potencialmente inimigo natural da mosca minadora, sendo este da ordem Hemiptera.

Tabela 1. Ordens e famílias de insetos, com representantes potencialmente inimigos naturais da mosca minadora, detectados em áreas de cultivo de meloeiro.

Fazenda	Ordem	Familia
Santa Julia	Hymenoptera	Braconidae, Eulophidae, Mymaridae, Figitidae, Torymidae e Vespidae
	Hemiptera	Lygaeidae e Miridae
	Coleoptera	*
Norfruit	Hymenoptera	Braconidae, Mymaridae, Eulophidae, Pteromalidae, Elasmidae e Diapriidae
	Hemiptera	Lygaeidae, Corizidae e Reduviidae
	Coleoptera	*
	Neuroptera	Chrysopidae
Dinamarca	Hymenoptera	Braconidae
	Hemiptera	Lygaeidae e Miridae
	Coleoptera	*
Nolem	Hymenoptera	Braconidae e Mymaridae
	Hemiptera	Lygaeidae
	Coleoptera	*
Delmonte	Hemiptera	Lygaeidae

*Insetos não identificados a nível de família.

Algumas das famílias detectadas neste levantamento já foram relatadas em outras regiões, como famílias que contem inimigos naturais de várias espécies de mosca minadora. De acordo com CISNEROS (1998), em seu trabalho realizado no Peru, na cultura da batata, foi relatado o predador *Geocoris punctipes* (Hemiptera: Lygaeidae), e diversos parasitóides das famílias Braconidae, Eulophidae, Pteromalidae e Eucoilidae relacionados com *Liriomyza huidobrensis*. Estas mesmas famílias de parasitóides foram encontradas por MURPHY (1999) associadas a diversas espécies do gênero *Liriomyza*.

Apesar deste trabalho ter sido conduzido em época desfavorável aos inimigos naturais, devido a pouca quantidade de chuvas ocorrente no segundo semestre do ano, diversos insetos potencialmente inimigos naturais da mosca minadora foram detectados na região.

Coleta de parasitóides diretamente das larvas/pupas

No caso dos parasitóides coletados a partir de larvas/pupas, estes foram identificados como sendo *Opius* sp. (Hymenoptera: Braconidae). Este parasitóide foi relatado por Pereira (2002), parasitando larvas de *L. huidobrensis* na cultura da batata, na região sul de Minas Gerais, neste mesmo trabalho o autor cita diversos níveis de parasitismo de parasitóides do gênero *Opius* em *Liriomyza* spp. em varias culturas e em localidades diferentes, estes níveis variaram de 12,6 a 82,7% de parasitismo.

Nas coletas realizadas, constatou-se que o parasitóide *Opius* sp. foi freqüentemente encontrado emergindo diretamente das larvas/pupas. Foram feitos um total de 32 coletas de amostras, em 6 fazendas da região entre 19/08/04 e 25/04/05, sendo 25 coletas na Fazenda Santa Julia, 2 na Norfruit, 2 na Otani, 1 na Dinamarca, 1 na Baraúna, e 1 na Brazil Melon. Das 32 coletas feitas, 14 obtiveram parasitóides. Foram coletados um total de 6.504 pupários nestas seis fazendas, e destes 78 estavam parasitados. Vale salientar que destes pupários, 2.826 foram inviáveis, ou seja, não emergiram nem a mosca e nem o parasitóide. Os níveis médio de parasitismo observados neste estudo foram da ordem de 1 a 2%. Os índices de parasitismo foram analisados de acordo com a formula: $(\text{Número de parasitóides obtidos} \div \text{número de pupários obtidos}) \times 100$. Na fazenda Santa Julia de 25 amostras coletadas, resultando um nível médio de parasitismo de 1,14%, em 10 amostras foram obtidos parasitóides com índices de parasitismo variando de 0,16 a 33,33% (Tabela 2). Na fazenda Norfruit foram coletadas apenas duas amostras, contudo nestas duas amostras foram detectados parasitóides, sendo o nível médio de parasitismo de 1,27%. Na fazenda Otani também foram coletadas apenas duas amostras, sendo encontrado parasitóides em uma delas, resultando num nível de parasitismo de 1,47%. Na fazenda Baraúna foi coletada uma amostra, observando-se um nível de parasitismo de 2,04%. Nas amostras das outras fazendas não foram obtidos parasitóides.

Muito provavelmente, os baixos índices de parasitismo constados nestes levantamentos foram decorrentes do fato da maioria das coletas terem sido realizados no segundo semestre do ano, época de poucas chuvas na região, e em áreas com uma alta pressão de pulverizações de inseticidas. No entanto, em algumas amostras verificou-se níveis de parasitismo consideráveis, chegando a atingir 33%. Isso mostra o potencial destes parasitóides como agentes de controle biológico da mosca minadora no meloeiro. Futuramente, esse inimigo natural poderá ser utilizado para auxiliar no manejo integrado da mosca minadora, bem como em programas de controle biológico dessa praga.

Tabela 2. Índices de parasitismo (%) de *Opius* sp. em larvas/pupas de mosca minadora *Liriomyza* spp. na cultura do meloeiro, em amostras parasitadas, constatadas na região de Mossoró/Assu (RN).

Fazenda	Mês/Ano	Índice de Parasitismo (%)
Santa Julia	Agosto/2004	4,65
	Setembro/2004	1,58
	Setembro/2004	8,43
	Setembro/2004	8,08
	Setembro/2004	1,59
	Outubro/2004	1,09
	Março/2005	0,16
	Março/2005	1
	Abril/2005	1,18
	Abril/2005	33,33
Norfruit	Outubro/2004	1,25
	Outubro/2004	1,41
Barauna	Setembro/2004	2,04
Otani	Janeiro/2005	1,54

CONCLUSÕES

De acordo com os resultados obtidos pode-se afirmar que, existem diversos insetos potencialmente inimigos naturais da mosca minadora na cultura do meloeiro.

Até o momento, só constatou-se uma espécie de parasitóide de larva/pupa de mosca minadora, o *Opius* sp., e apesar, de apenas esta espécie de parasitóide ter sido encontrada, em algumas amostras os níveis de parasitismo observados foram bastante promissores.

AGRADECIMENTOS

A Dra. Angélica Maria Penteado Martins Dias da UFSCar pela identificação do *Opius* sp. Ao Dr. Jorge Anderson Guimarães da EMBRAPA Agroindústria Tropical (CNPAT) pela identificação dos parasitóides.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAUJO, E. L. Praga do Meloeiro. In; Revista da Fundação de Apoio à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Norte, Natal-RN, v. 1, p. 11, 10 dez. 2004.
- CISNEROS, F.; MUJICA, N. The leafminer fly in potato: Plant reaction and natural enemies as natural mortality factors. International Potato Center Program Report CIP, Lima Peru. p.129-140, 1998.
- CLAUSEN, C.P. Biological control of fruit flies. **Journal of Economic Entomology**, v.49, n.2, p.176-178, 1956.
- GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R.P.L.; BAPTISTA, G.C.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A.; ALVES, S.B.; VENDRAMIM, J.D.; MARCHINI, L.C.; LOPES, J.R.S.; OMOTO, C. 2002. **Entomologia agrícola**, Piracicaba: FEALQ, 920p.
- MURPHY, S.T.; LaSALLE, J. Balancing biological control strategies in the IPM of New World invasive *Liriomyza* leafminers in field vegetable crops. **Biocontrol**, v.20, n.3, p.91-104, 1999.
- PEREIRA, D. I. P.; SOUZA, J. C.; SANTACECILIA, L. V. C.; REIS, P. R.; SOUZA, M. A. Parasitismo de larvas da mosca-minadora *Liriomyza huidobrensis* (Diptera: Agromyzidae) pelo parasitóide *Opius* sp. (Hymenoptera: Braconidae) na cultura da batata com faixas intercaladas. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 26, n. 5, p. 955-963, 2002.

Ação inseticida de pós vegetais no controle do caruncho do feijoeiro *Callosobruchus maculatus* (Coleoptera: Bruchidae)

YVANA SILVA COSTA

Estudante do curso de Agronomia da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, UFERSA.
Caixa Postal 137, CEP 59625-900 Mossoró, RN, Brasil.

ADALBERTO HIPÓLITO DE SOUSA

Engº. Agrº., Mestrando em Entomologia, Bolsista do CNPq, UFV, Entomologia, Deptº.
Biologia Animal, 36.570-000, Viçosa, MG, Brasil. E-mail: adalberto@insecta.ufv.br.

PATRÍCIO BORGES MARACAJÁ

Universidade Federal Rural do Semi-Árido, UFERSA, Caixa Postal 137, CEP 59625-900
Mossoró, RN, Brasil. E-mail: patricio@esam.br

INTRODUÇÃO

Entre as pragas associadas ao ataque de feijão armazenado no Brasil, o gorgulho *Callosobruchus Maculatus* Fabricius (Coleoptera: Bruchidae) destaca-se entre as mais importantes por atacar grãos intactos, conferindo aspecto comercial ruim e consumindo as reservas nutritivas do embrião, tendo como consequência a baixa germinação das sementes e plântulas fracas.

O controle desta praga tem sido realizado em larga escala com o uso de inseticidas fumigantes, porém, o uso indiscriminado destes produtos pode resultar no desenvolvimento de populações de insetos resistentes. Em outros países, produtores já utilizam plantas para proteção de grãos armazenados contra ataque de pragas. Pela facilidade de aplicação e pela natureza do substrato a ser protegido, tem-se preferido o uso de pós em relação a outros derivados vegetais (PROCÓPIO *et al.* 2003). Na região Nordeste do Brasil, o uso de folhas e sementes de condimentos no controle de pragas de feijão e de milho armazenados é pratica comum entre os pequenos produtores. Os compostos bioativos provocam mortalidade, repelência, inibição da oviposição, redução no desenvolvimento larval, na fecundidade e fertilidade dos adultos (OLIVEITA *et al.*, 1999).

Tendo-se em vista alternativas para diminuir o uso de inseticidas convencionais utilizados no armazenamento do feijão caupi *Vigna unguiculata* L. Walp, este trabalho teve por objetivo avaliar a eficiência de sete espécies vegetais na mortalidade, na oviposição e na emergência de adultos de *C. maculatus*.

MATERIAL E MÉTODOS

Os ensaios foram conduzidos no Laboratório de Controle de Insetos do Departamento de Ciências Vegetais da Escola Superior de Agricultura de Mossoró – ESAM. Para obtenção dos insetos em quantidade e idade adequada, foi mantida uma colônia-estoque em câmaras climáticas do tipo BOD, à temperatura de $28^{\circ}\pm 2^{\circ}$ C e umidade relativa $65 \pm 5\%$. Os insetos foram mantidos por várias gerações em jarros de vidro de 2L contendo feijão de caupi, não-tratado.

Foram avaliados os pós de sementes de *Piper nigrum* L., botões florais de *Eugenia caryophyllata* Thunb., sementes de *Pimpinella anisum* L., sementes de *Coriandrum sativum* L., sementes de *Cuminum cyminum* L., follhas de *Eucalyptus citriodora* Hook e folhas de *Cinnamomum zeylanicum* Breyn, na concentração de 2,5 % (peso/peso) sobre *C. maculatus*. A testemunha foi constituída apenas pelo substrato de alimentação. Adotou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado, com seis repetições.

Parcelas de 20 g de feijão foram misturadas aos pós em recipientes plásticos, nos quais foram confinados dez adultos de *C. maculatus* com 0-24 horas de idade, conforme a metodologia descrita por OLIVEIRA *et al.* (1999) para *Zabrotes subfasciatus* (Bohemann, 1833). Após cinco dias de confinamento, efetuaram-se as contagens de insetos vivos e mortos, descartando-os em seguida. Os ovos foram contados aos 12 dias, em todos os grãos das parcelas, mediante observação em lupa. Os adultos emergidos (nº de orifícios/grãos) foram contados e descartados aos 60 dias.

Os dados de porcentagem de mortalidade (transformados em $y = \arcsin \sqrt{x/100}$), número de ovos e de emergência de adultos foram submetidos a análise de variância e comparados pelo teste de Tukey ($P < 0,05$) (PIMENTEL-GOMES, 1990). A eficiência (%) dos tratamentos foi calculada em relação à testemunha.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os melhores resultados na mortalidade dos adultos foram observados quando o feijão foi tratado com os pós de *P. nigrum*, *E. caryophyllata* e *C. zeylanicum* (Tabela 1). As parcelas tratadas com os pós de *P. nigrum* e *E. caryophyllata* tiveram eficiência de 100%, e o pó de *C. zeylanicum* teve eficiência 80,9%. Os tratamentos provenientes dos pós de *P. anisum*, *C. sativum*, *E. citriodora* e *C. cyminum* não diferiram estatisticamente entre si, no entanto, mostraram-se eficientes com relação a testemunha. Os pós de *P. nigrum*, *E. caryophyllata* e *C. zeylanicum* foram estatisticamente semelhantes com relação ao número de ovos (Tabela 1),

onde as parcelas tratadas com o pó de *C. zeylanicum* apresentaram um número de ovos muito pequeno (eficiência de 98,21%), e as parcelas tratadas com os pós de *P. nigrum* e *E. caryophyllata* não tiveram oviposição (eficiência de 100%). Também não foi observado emergência de adultos (Tabela 1) nas parcelas tratadas com os pós de *P. nigrum*, *E. caryophyllata* e *C. zeylanicum*. Observa-se ainda que o pó de *E. citriodora* teve boa eficiência com relação ao número de ovos (62,05%) e de emergência de adultos (43,36%).

Tabela 1 – Toxicidade de pós vegetais na mortalidade, oviposição e emergência de adultos de *C. maculatus* em feijão *V. unguiculata*.

	Mortalidade	Eficiência (%)	Nº de ovos	Eficiência (%)	Emergência de adultos	Eficiência (%)
<i>P. nigrum</i>	90,00 A	100,00	0,00 C	100,00	0,00 B	100,00
<i>E. caryophyllata</i>	90,00 A	100,00	0,00 C	100,00	0,00 B	100,00
<i>C. zeylanicum</i>	72,81 B	80,90	0,12 C	98,21	0,00 B	100,00
<i>P. anisum</i>	56,93 C	63,25	5,80 A	13,69	8,01 A	2,43
<i>C. sativum</i>	53,99 C	59,98	5,25 A	21,87	5,23 A	36,29
<i>E. citriodora</i>	49,38 C	54,86	2,55 B	62,05	4,65 A	43,36
<i>C. cyminum</i>	47,94 C	53,26	5,57 A	17,11	7,73 A	5,84
Testemunha	0,00 D	0,00	6,72 A	0,00	8,21 A	0,00
Média geral	57,63		3,25		4,22	
CV (%)	10,94		31,27		36,20	

*Médias não seguidas pela mesma letra na coluna diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Os tratamentos que provocaram maior mortalidade foram mais eficazes na redução da postura e, conseqüentemente, na emergência de adultos. Mesmo não sabendo o modo de ação destes pós, acredita-se que esta eficiência pode está relacionada ao efeito repelente de seus compostos voláteis e ao efeito abrasivo de suas partículas sobre a cutícula dos insetos, acelerando a perda de água por evaporação (OLIVEIRA *et al.*, 1999). Com relação a redução do número de ovos acredita-se, também, na existência de substâncias que provocam efeito esterilizante tanto nos machos quanto nas fêmeas.

4. CONCLUSÕES

Os tratamentos mais eficientes na mortalidade, oviposição e emergência de adultos de *C. maculatus* foram os provenientes dos pós de *P. nigrum*, *E. caryophyllata* e *C. zeylanicum*.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

OLIVEIRA, J. V. de.; VENDRAMIM, J. D.; HADDAD, M. L. Bioatividade de pós vegetais sobre o caruncho do feijão em grãos armazenados. **Revista de Agricultura**, Piracicaba , v.75, n.2, 1999.

PIMENTEL GOMES, F. **Curso de estatística experimental**. 13.ed. São Paulo, Nobel, 1990, 340p.

PROCÓPIO, S. O.; VENDRAMIM, J. D.; RIBEIRO JÚNIOR, J. I.; SANTOS, J. B.; Bioatividade de diversos pós de origem vegetal em relação a *Sitophilus zeamais* Mots. (Coleoptera: Curculionidae). **Ciência Agrotecnica**, Lavras, v.27, n.6, p.1231-1236, 2003.

Composição florística e biomassa de plantas daninhas sob progênes de pinheiras

RAFAELA PRISCILA ANTONIO

Estudante de agronomia da UFERSA, bolsista do CNPq. Caixa Postal 137 - 59625-900 Mossoró, RN. Fone: (084) 3318-2003. E-mail: rafapris@yahoo.com.br.

PAULO SÉRGIO LIMA E SILVA

Eng. Agr., Dr.; Prof. Adjunto, Universidade Federal Rural do semi-Árido (UFERSA). Bolsista do CNPq. Cx. Postal 137 – 59625-900 – Mossoró-RN. Fone: (084) 315-0668. E-mail: paulosergio@ufersa.edu.br

GLÁUBER HERRIQUE NUNES

Eng. Agr., Dr.; Prof. Adjunto, Universidade Federal Rural do semi-Árido (UFERSA). Bolsista do CNPq. Cx. Postal 137 – 59625-900 – Mossoró-RN. Fone: (084) 315-0668. E-mail: paulosergio@esam.br

SÉFORA GONDIM BEZERRA

Estudante de agronomia do 10º período da UFERSA, b. Caixa Postal 137 - 59625-900 Mossoró, RN. Fone: (084) 3318-2003. E-mail: seforagondim@yahoo.com.br.

INTRODUÇÃO

Quando não controladas, as plantas daninhas reduzem o crescimento inicial das plantas perenes, influenciando negativamente o rendimento das culturas (SENARATHNE et al., 2003).

O objetivo do presente trabalho foi avaliar a composição florística e a biomassa de plantas daninhas sob a copa de progênes de pinheira durante o período chuvoso. Paralelamente serão avaliados o rendimento e a qualidade dos frutos dessas progênes.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em Mossoró RN, com irrigação por microaspersão. As progênes foram avaliadas no delineamento de blocos ao acaso com cinco repetições, com quatro plantas/parcela. Em fev. 2005, aproximadamente 30 dias após uma capina, foram avaliadas em todas as pinheiras o diâmetro do colo (em duas direções perpendiculares), o diâmetro da copa (com trena, em duas direções perpendiculares) e a área da folha (em cinco folhas/planta, usando-se um medidor de área foliar eletrônico). Na ocasião, foi estabelecido, ao redor do caule de cada pinheira, um círculo com área aproximada de 0,5 m². As plantas daninhas presentes nessa área foram cortadas

rente ao solo, e colocadas em estufa de circulação forçada de ar, à temperatura de 70 – 80 °C. Durante o período de 2004 a 2005 foram avaliados o rendimento e a qualidade dos frutos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quarenta e quatro espécies de plantas daninhas ocorreram na área experimental (Tabela 1). As leguminosas foram as mais freqüentes.

Não houve diferença entre progênies quanto à freqüência e massas fresca e seca de plantas daninhas ocorrentes sob a copa das pinheiras (Tabela 2).

Tabela 1. Plantas daninhas ocorridas na área experimental.

Nº	Espécie	Nº	Espécie
1	<i>Aniseia gracillima</i> Choisy	23	<i>Alternanthera tenella</i> Colla
2	<i>Borreria</i> sp. 1	24	<i>Amarantus viridis</i> L.
3	<i>Borreria</i> sp. 2	25	<i>Andenocallymma</i>
4	<i>Borreria verticillata</i> G. Mey.	26	<i>Boerhavia diffusa</i> L.
5	<i>Canavalia obtusifoli</i> (Lam) DC	27	<i>Cenchrus echinatus</i> L.
6	<i>Cayaponia</i> sp.	28	<i>Centrocema brasilianum</i> Benth.
7	<i>Cayaponia</i> sp.	29	<i>Centrosema brasilianum</i> benth
8	<i>Chamaecrista serpensns</i> Greene	30	<i>Croton glandulosus</i> L.
9	<i>Chamaecrista</i> sp.	31	<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) P. Beauv
10	<i>Chloris virgata</i> Sw	32	<i>Digitaria sanguinalis</i> Scop.
11	<i>Commelina</i> sp. 1	33	<i>Euphorbia Hyssopifolia</i> L.
12	<i>Commelina</i> sp. 2	34	<i>Evolutus ovatus</i> Fern.
13	<i>Cróton glandulosus</i> L.	35	<i>Herissantia crispa</i> (L.) Briz.
14	<i>Desmodium glabrum</i> (mill.) DC.	36	<i>Ipomoea bahiensis</i> Willd. Ex Roem. & Schult
15	<i>Euphorbia hirta</i> L.	37	<i>Jacquemontia</i> sp
16	<i>Froelichia</i> sp.	38	<i>Macroptilium martii</i> (Benth) Marechal 7 Baudet
17	<i>Hippeastrum</i> sp.	39	<i>Mallugo verticilata</i> L.
18	<i>Macroptilium lathyroides</i> (L.) Urb.	40	<i>Richardia grandiflora</i> Steud.
19	<i>Panicum</i> sp 1	41	<i>Schankia leptocarpa</i> DC
20	<i>Panicum</i> sp 2	42	<i>Senna pilifera</i> (Vogel) H.S. Irwin 7 Barneby
21	<i>Pavonia cancellata</i> (L.) Carv.	43	<i>Turnera ulmifolia</i> L.
22	<i>Waltheria bracteosa</i> A . St.Hil & Naud.	44	<i>Waltheria indica</i> L.

Tabela 2. Frequência (número de espécies de plantas daninhas/total de plantas daninhas) e massa das matérias fresca e seca de plantas daninhas, e diâmetros do colo e da copa de progênies de pinheiras.

Progênies	Invasoras sobre a copa das progênies				Árvores de pinheiras	
	Frequência (%)	Frequência (arco seno)	Matéria fresca (gm ⁻²)	Matéria seca (gm ⁻²)	Diâmetro da copa (m)	Diâmetro do colo (cm ²)
M	21,36	27,54	377,00	92,18	2,94 b	8,68
A2	21,82	27,87	233,50	53,83	3,34 ab	8,75
A3	16,82	23,75	400,00	80,22	3,18 ab	9,44
A4	21,36	27,46	213,25	46,18	3,23 ab	8,96
A5	20,91	26,94	176,75	40,82	3,18 ab	8,37
A6	19,09	25,86	223,75	52,19	3,22 ab	8,92
FE1	18,18	25,19	409,06	95,43	3,05 ab	9,79
FE3	18,18	25,23	245,31	63,73	3,23 ab	8,82
FE4	20,91	27,17	154,75	36,30	3,61 a	9,92
FE5	23,30	28,84	197,19	82,83	3,03 ab	8,25
FJ1	18,18	25,14	230,31	57,87	3,22 ab	8,65
FJ2	17,73	24,93	198,37	44,63	3,47 ab	8,89
JG1	19,09	25,82	170,75	43,18	3,30 ab	9,95
JG2	20,45	26,75	235,63	55,30	3,37 ab	9,51
JG3	16,48	23,94	203,13	49,85	3,30 ab	8,83
JG4	20,91	27,08	241,25	56,28	3,26 ab	9,44
SM1	18,18	24,89	211,99	56,49	3,17 ab	8,93
SM3	19,55	26,19	276,14	56,37	3,08 ab	9,32
SM7	16,82	24,12	342,75	77,45	3,30 ab	9,41
SM8	19,89	26,48	319,38	72,33	3,08 ab	8,89
Médias	19,46	26,06	253,01	60,67	3,23	9,09
C.V., %	-	12,22	53,95	55,00	8,24	9,03

A distribuição das espécies de plantas daninhas na área experimental variou entre as parcelas experimentais quanto a dois aspectos (Tabela 3). Em primeiro lugar houve uma variação em termos do número de espécies ocorrentes nas parcelas. Por exemplo, na parcela3 do bloco 2 ocorreram apenas três espécies, enquanto na parcela 14 do bloco 1 ocorreram 12 espécies. O outro tipo de variação foi no tipo de espécies ocorrido nas parcelas. Por exemplo, nas parcelas 1, 2 e 3 do bloco 3 ocorreram dez espécies, mas algumas diferentes entre parcelas.

Tabela 3. Distribuição das plantas daninhas na área experimental (os números correspondem à ordem numérica da Tabela 1).

Parcelas	Blocos				
	1	2	3	4	5
1	5, 25, 27, 29, 32, 34, 36,	3, 18, 23, 26, 34, 36, 41, 42,	11, 18, 24, 26, 30, 32, 34, 36, 38, 44	24, 26, 28, 32, 36, 40	25, 26, 29, 31, 34, 35, 36, 37, 41, 43, 44
2	24, 25, 27, 30, 36, 39, 43, 44	26, 29, 32, 36, 41,	16, 25, 26, 27, 29, 32, 36, 39, 41, 44	11, 14, 25, 26, 27, 29, 32, 36,	17, 26, 27, 29, 31, 36, 41, 43, 44
3	13, 14, 24, 25, 26, 32, 41, 42, 43	26, 29, 36,	3, 21, 26, 29, 32, 33, 36, 38, 39, 44	24, 25, 32, 36, 39	24, 25, 26, 27, 30, 31, 32, 34, 36, 39
4	24, 25, 26, 32, 33, 36, 38, 40, 44	1, 6, 24, 25, 26, 32, 36, 40	24, 25, 26, 27, 32, 36, 39, 43	3, 4, 24, 25, 26, 31, 34, 36, 41, 43, 44	24, 25, 29, 32, 36, 40, 44
5	7, 26, 29, 32, 33, 37,	26, 29, 32, 36, 40	6, 9, 24, 26, 28, 29, 32, 33, 36, 39, 43	25, 26, 29, 32, 41, 43	15, 25, 26, 27, 28, 29, 36, 40,
6	4, 10, 18, 32, 36, 43,	24, 25, 26, 29, 32, 36, 39,	18, 24, 26, 29, 31, 36, 39, 41, 43	12, 15, 21, 24, 26, 36, 41, 42,	3, 17, 26, 27, 32, 36,
7	2, 24, 25, 30, 32, 36, 37,	24, 25, 26, 36, 38, 39, 41,	2, 24, 30, 32, 36, 37,	23, 26, 19, 36, 38, 39, 42,	24, 26, 27, 32, 33, 36, 41, 42, 44
8	13, 14, 24, 25, 26, 32, 36, 43	1, 14, 16, 32, 36, 39, 40, 41,	24, 26, 28, 38, 44	4, 20, 25, 26, 32, 37, 39, 41, 43	1, 14, 16, 32, 36, 39, 40, 41, 43
9	24, 25, 26, 27, 29, 31, 36, 38,	24, 26, 33, 36, 39, 40, 43,	25, 26, 27, 13, 31, 36, 40, 44	4, 14, 24, 25, 26, 27, 31, 36, 44	25, 29, 33, 36, 37, 38, 40
10	24, 27, 29, 31, 36, 39, 40, 42, 44	1, 9, 23, 26, 28, 29, 32, 36,	1, 9, 23, 26, 28, 29, 32, 36, 41, 44	6, 25, 25, 26, 27, 32, 36, 39, 41, 43, 44	1, 6, 21, 24, 25, 26, 29, 30, 32, 36, 40,
11	24, 25, 30, 36, 39, 43, 44	24, 26, 32, 36, 40	24, 18, 29, 31, 32, 33, 36, 41,	24, 26, 28, 29, 32, 36, 40, 41	18, 26, 28, 29, 39, 41, 43, 44
12	9, 10, 18, 26, 28, 29, 36, 43	9, 10, 18, 26, 28, 32, 36, 40,	22, 26, 29, 32, 36, 43	9, 10, 18, 26, 28, 29, 37, 42	24, 26, 29, 32, 36, 37, 42,
13	18, 26, 27, 32, 33, 37, 39, 40, 41, 42,	24, 26, 29, 32, 37, 39,	1, 19, 24, 26, 40,	26, 29, 39, 43	4, 24, 25, 26, 29, 39, 42,
14	24, 25, 26, 27, 29, 31, 32, 33, 36, 38, 39, 42,	13, 18, 24, 25, 26, 29, 36, 38, 43	24, 26, 29, 36, 38, 43	14, 15, 26, 27, 32, 36,	13, 18, 25, 26, 27, 31, 36, 39, 40, 42, 43
15	26, 29, 31, 32, 36, 43	24, 26, 27, 33, 36, 39,	20, 24, 29, 32, 33, 36, 40, 41,	26, 29, 32, 36, 41, 43	20, 24, 29, 32, 36, 39, 43
16	24, 26, 32, 33, 36, 37, 38,	24, 25, 26, 27, 28, 36, 39,	13, 25, 26, 32, 36, 41, 43	8, 14, 24, 32, 36, 40	1, 5, 24, 25, 26, 27, 29, 31, 32, 36, 41
17	4, 26, 28, 29, 32, 36, 40, 41,	26, 29, 32, 36,	4, 26, 28, 29, 32, 36, 38, 39	18, 25, 26, 29, 30, 32, 36, 38, 39, 40,	24, 26, 27, 31, 36,
18	9, 10, 18, 26, 28, 32, 36, 40,	24, 32, 36, 40,	14, 24, 26, 27, 29, 36, 39, 40, 41, 44	25, 26, 27, 32, 36, 41, 43, 44,	6, 19, 26, 27, 29, 31, 36, 37, 41,
19	9, 24, 26, 36, 44	25, 26, 27, 29, 31, 33, 44	26, 27, 29, 33, 36,	24, 26, 29, 32, 36, 39, 41, 43, 44	26, 27, 29, 30, 36, 43, 44
20	20, 25, 26, 27, 32, 36, 42, 43	13, 20, 24, 25, 26, 30, 32, 41, 44	24, 25, 26, 32, 36, 40, 41	13, 25, 26, 30, 32, 36, 41, 44	24, 25, 26, 29, 32, 33, 36, 39, 40, 44

O volume dos frutos variou de 179,0 mL a 219,2 mL, com média de 203,6 mL (Tabela 4). O número médio de sementes por fruto variou de 31,0 a 41,4. No que se refere ao teor de sólidos solúveis totais, a variação observada foi de 23,9 oB a 25,7. No presente trabalho a acidez variou de 0,175 a 0,252% com média de 0,205% tendo diferença significativa entre os tratamentos sendo que a progênie FE4 apresentou maior média (Tabela 4).

Tabela 4. Médias do volume do fruto, número de sementes/fruto e teor de sólidos solúveis totais e acidez total titulável da polpa do fruto de progênies de meias-irmãs da pinheira

Progênies	Volume Do fruto (ml)	Número de sementes/ fruto	Teor de sólidos solúveis totais (°B)	pH	Acidez total titulável (%)
M	193,4	31	24,70	5,46	0,20 bc
A2	200,6	36	24,44	5,55	0,16 c
A3	181,2	34	24,14	5,52	0,20 bc
A4	205,8	35	24,17	5,52	0,19 bc
A5	192,8	39	25,38	5,44	0,21 abc
A6	204,6	39	24,70	5,56	0,20 bc
FE1	201,6	34	24,25	5,45	0,20 bc
FE3	196,2	38	25,47	5,44	0,22 abc
FE4	214,2	41	25,73	5,43	0,25 a
FE5	202,6	38	25,00	5,51	0,21 abc
FJ1	215,8	41	24,76	5,54	0,20 bc
FJ2	179,2	31	24,27	5,59	0,20 bc
JG1	219,2	39	24,37	5,52	0,19 bc
JG2	211,4	38	24,95	5,49	0,20 bc
JG3	202,6	36	25,30	5,50	0,21 abc
JG4	205,0	36	24,74	5,48	0,23 ab
SM1	205,0	37	24,88	5,52	0,21 abc
SM3	216,6	40	24,72	5,39	0,22 abc
SM7	215,2	40	23,92	5,57	0,19 bc
SM8	209,4	33	24,48	5,44	0,20 bc
Médias	203,6	37	24,72	5,49	0,21
C.V., %	9,92	14,68	4,93	2,32	10,01

No rendimento de frutos, expresso em termos de kg/ha ou de número de frutos/ha, houve efeito da interação progênies x safras (Tabela 5). Quanto ao rendimento de frutos (kg/ha), na safra 1 não houve diferença entre as progênies. Na safra 2 a progênie A3 apresentou a maior média, não diferindo das progênies A4, JG3, FJ1, FE3, FE5, JG4, FJ2 e JG2. Na safra 3, as progênie A3 e FJ1 apresentaram as maiores médias, diferindo apenas das progênies JG2, A2, FE5, A4, A6, JG1, FJ2, SM7, SM3, JG4, JG3, SM1, SM8, A5, SM1 e FE4. Parece razoável admitir-se um comportamento promissor da progênie A3. Aliás, com relação ao número de frutos/ha, a progênie A3 foi a melhor, embora não tenha diferido das progênies A4, FJ1, FE5, JG3, A2, JG4, A6, FJ2, JG2 e JG1 (Tabela 5).

Tabela 5. Médias dos dados de rendimento e do número de frutos/ha de progênes de pinheiras em três safras¹

Progênes	Rendimento de frutos (kg/ha)			Número de frutos/há		
	Safras			Safras		
	2001/2002	2002/2003	2003/20004	2001/2002	2002/2003	2003/20004
M	80,9 aB	671,4 abA	391,2 bAB	467 aA	3.556 cAB	2.000 cB
A2	304,0 aB	1.032,75 cdA	1.16,02 abA	1.267 aB	5334 bcA	4.889 abcA
A3	2876 aC	1.794,9 aA	1.186,3 aB	1.511aC	8.947 aA	5.978 Ab
A4	351,9 aC	1.695,9 abA	959,3 abB	1.689 aC	9.022 aA	4.800 abcB
A5	185,6 aC	1.143,1 bcdA	647,1 abB	867 aC	6.067 abcA	3.311 abcB
A6	265,2 aB	1.091,5 bcdA	937,4 abA	1.178 aB	5.444 bcA	4.756 abcA
FE1	188,5 aB	878,5 cdA	608,8 abA	956 aB	4.222 bcA	2.955 abcAB
FE3	193,1 aB	1.266,4 abcdB	466,2 bA	1.66 aB	6.7333 abcA	2.311 cB
FE4	156,1 abB	876,4 cdAB	541,7 abA	733 aB	3.822 bcA	2.689 bcAB
FE5	285,4 aB	1.235,6 abcdA	1.000,2 abA	1.333 aB	6.222 abcA	4.889 abcA
FJ1	181,1 aB	1.284,2 abcdA	1.155,1 Aa	911 aB	6.155 abcA	5.6889 abA
FJ2	179,1 aB	1.198,1 abcdA	834,6 abA	933 aB	6.088 abcA	4.044 abcA
JG1	247,2 aB	1.060,3 bcdA	924,4 abA	1.089 aB	5.066 bcA	4.556 abcA
JG2	270,2 aB	1.152,3 abcdA	1.022,3 abA	1.178 aB	5.533 bcA	4.311 abcA
JG3	219,2 aC	1.482,2 abcB	727,0 abA	1.022 aC	7.044 abA	3.667 abcB
JG4	179,0 aC	1.246,7 abcdB	812,4 abA	956 aB	5.978 abcA	4.466 abcA
SM1	198,4 aB	783,7 dA	688,0 abA	934 aB	3.578 cA	3.111 abcA
SM3	138,2 aB	707,7 dA	824,3 abA	645 aB	3.711 cA	4.400 abcA
SM7	208,4 aB	1.093,4 bcdA	833,4 abA	978 aB	5.466 bcA	3756 abcA
SM8	260,0 aC	1.137,9 bcdB	697,9 abA	1.111 aB	5200 bcA	3.377 abcA
Médias	271,3	1.141,6	813,7	1.041	5.666	3.998
C.V. a		41,53			40,92	
C.V. b		38,25			39,70	

¹ Médias 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.

CONCLUSÃO

O número de espécies de plantas daninhas variou de 3 a 18, porém não houve diferença entre progênes quanto percentagem média de diferentes PD e massas fresca e seca de PD ocorrentes sob a copa das pinheiras. Não houve diferença entre progênes quanto ao diâmetro do colo, mas a progênie FE4 apresentou maior diâmetro. O rendimento das progênie A3 e FJ1 apresentaram as maiores médias.

LITERATURA CITADA

SENARATHNE, S.H.S.; SAMARAJEEWA, A.D.; PERERA, K.C.P. Comparison of different weed management systems and their effects on yield of coconut plantations in Sri Lanka. **Weed Biology and Management**, v.3, p. 158-161, 2003.

Acúmulo e exportação de nutrientes pela cultivar de melancia Crimson Sweet

OZAIL JÁCOME DE LIMA JÚNIOR

Estudante do curso de Agronomia da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, UFERSA.
Caixa Postal 137, CEP 59625-900 Mossoró, RN, Brasil.

MARIA ZULEIDE DE NEGREIROS

Universidade Federal Rural do Semi-Árido, UFERSA, Caixa Postal 137, CEP 59625-900
Mossoró, RN, Brasil. E-mail: zuleide@esam.br

LEILSON COSTA GRANGEIRO

Universidade Federal Rural do Semi-Árido, UFERSA, Caixa Postal 137, CEP 59625-900
Mossoró, RN, Brasil. E-mail: leilson@esam.br

ALESSANDRA M. SALVIANO MENDES

Pesquisadora DCR/CNPq, Departamento de Ciências Ambientais

INTRODUÇÃO

A melancia é uma das hortaliças de grande expressão econômica e social para a região Nordeste onde as condições climáticas favoráveis para o seu desenvolvimento, favorece a produção de frutos de excelente qualidade em relação às outras regiões produtoras, podendo ser cultivada o ano inteiro com a utilização da irrigação. Destacam-se como maiores produtores os estados da Bahia, Maranhão, Pernambuco, Rio Grande do Norte e Piauí que contribuem com mais de 34% da produção nacional (AGRIANUAL, 2003).

Apesar da importância que a cultura da melancia tem para a região Nordeste e especificamente para o pólo agrícola Mossoró/Assu, não existe nenhuma informação, a respeito da marcha de absorção de nutrientes, pelas principais cultivares de melancia plantadas nessa região.

A marcha de absorção de nutrientes fornece informação sobre a exigência nutricional das plantas em seus diferentes estádios fenológicos, sinalizando as épocas mais propícias à adição dos nutrientes. Variações nos fatores ambientais como temperatura e umidade do solo podem afetar consideravelmente o conteúdo de nutrientes minerais nas folhas. Esses fatores influenciam tanto a disponibilidade dos nutrientes como a absorção destes pelas raízes e, conseqüentemente, o crescimento da parte aérea. Por outro lado, o acúmulo e a distribuição

dos nutrientes minerais na planta dependem de seu estágio de desenvolvimento (MARSCHNER, 1995).

Desse modo, o trabalho teve como objetivo quantificar o acúmulo e exportação de nutrientes pela cultivar de melancia Crimson Sweet .

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na horta do Departamento de Ciências Vegetais da Universidade Federal Rural do Semi Árido, Mossoró, RN, em solo classificado como Latossolo Vermelho Amarelo, no período de outubro a dezembro de 2004.

O preparo do solo constou de aração e gradagem, seguido do sulcamento em linhas, espaçadas de 2,0 m com profundidade de 0,3 m, onde se aplicou 10 t ha⁻¹ de esterco de curral e 90 kg ha⁻¹ de P₂O₅ na forma de superfosfato triplo. A adubação de cobertura foi realizada via fertirrigação nas quantidades de 228,35 kg ha⁻¹ de N na forma de uréia e nitrato de cálcio, 128,52 kg ha⁻¹ de P₂O₅ na forma de Ácido Fosfórico, 315,79 kg ha⁻¹ de K₂O na forma de cloreto de potássio e 42,69 kg ha⁻¹ de CaO na forma de nitrato de cálcio. O sistema de irrigação foi por gotejamento, constituído de uma linha lateral por fileira de plantas com gotejadores tipo autocompensante, com vazão média de 2,7 L h⁻¹, espaçados de 0,50 m de distância entre linhas de 2,0 m.

A semeadura foi realizada em bandejas de poliestireno expandido para 128 mudas em 06/10/2004, preenchidas com substrato comercial Goldmix 47©. O transplantio foi realizado aos 15 dias após a semeadura, quando as mudas apresentavam duas folhas verdadeiras, no espaçamento 2,0 x 0,50m.

As amostras de plantas foram coletadas aos 15, 25, 35, 45, 55 dias após transplantio, visando à obtenção das curvas de absorção de nutrientes. Nas três primeiras coletas foram amostradas quatro plantas competitivas, enquanto nas demais, apenas duas plantas. Após cada coleta, as plantas foram fracionadas em caule + folhas e frutos, lavados e colocadas em estufa com circulação forçada de ar à temperatura de 70°C. Após a secagem até massa constante, cada fração foi processada em moinho tipo Willey (peneira de 2mm) e acondicionada em recipiente fechado, para posterior determinação das concentrações dos macronutrientes N, P, K, e Ca conforme metodologia descrita por MALAVOLTA et al. (1997). Os dados de massa seca e do acúmulo de nutrientes foram submetidos à análise de regressão, para determinação das equações.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O crescimento das plantas expresso pelo acúmulo de massa seca ao longo do ciclo foi lento até 25 dias após o transplantio (DAT), e intensificando-se a partir de então. A produção máxima de massa seca estimada pela cultivar Crimson Sweet foi de 446,644 g planta⁻¹ (Tabela 1), obtida aos 55 dias após o transplantio. A parte vegetativa, representada pelas folhas e caule, teve maior participação na massa seca total até aos 35 dias, quando correspondeu a 68,42%. Após este período, ocorreu um decréscimo no acúmulo de massa seca da parte vegetativa e um correspondente aumento da participação dos frutos. Essa alteração de comportamento se deve a maior translocação de carboidratos e outros compostos das folhas para os frutos, como decorrência da predominância da fase reprodutiva sobre a fase vegetativa (MARSCHNER, 1995). No final do ciclo, a contribuição média estimada da parte vegetativa e dos frutos foi de 28,76% e 73,93%, respectivamente (Tabela 1).

As quantidades extraídas de nitrogênio, fósforo, potássio e cálcio durante o ciclo pela cultivar Crimson Sweet foram, em ordem de grandeza: K>N>Ca>P (Tabela 1).

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

As quantidades máximas estimadas de nitrogênio e de fósforo acumuladas pela cultivar Crimson Sweet foram de 94,064 kg ha⁻¹ e 7,865 kg ha⁻¹, respectivamente, sendo que a parte vegetativa foi responsável por 38,80% e 26,98%, e os frutos por 62,81% e 78,54% (Tabela 1).

O potássio foi o nutriente mais acumulado pela cultivar Crimson Sweet, com acúmulo máximo estimado de 190,816 kg ha⁻¹, sendo que a parte vegetativa e os frutos participaram com 38,32% e 60,91%, respectivamente (Tabela 1).

Tabela 1-Equações de regressão relacionando o acúmulo de massa seca (g planta⁻¹) (Y) e conteúdos dos nutrientes N, P, K e Ca (kg ha⁻¹) (Y) na parte vegetativa, fruto e total com a idade da planta de melancia cv. Crimson Sweet (X) expressa em dias após o transplântio (DAT). Mossoró-RN, UFERSA, 2004.

Massa seca e nutrientes	Equações	R²	Valor máximo	Época (DAT)
Massa seca				
Parte vegetativa	$Y = \text{EXP} (5,2409-1165,5794/X^2)$	0,97	128,461	55
Fruto	$Y = \text{EXP} (14,5943-65,2219/X^{0,5})$	0,99	330,214	55
Total	$Y = \text{EXP} (7,1366-3130,5268/X^2)$	0,99	446,644	55
Nitrogênio				
Parte Vegetativa	$Y = \text{EXP} (3,8989-912,4180/X^2)$	0,95	36,498	55
Fruto	$Y = 91,4797-97989,7087/X^2$	0,98	59,086	55
Total	$Y = \text{EXP} (-3,8292+0,3140X-2,9445E+03X^2)$	0,99	94,064	53
Fósforo				
Parte vegetativa	$Y = \text{EXP} (-4,7668+0,2537X-2,92E+03X^2)$	0,96	2,122	44
Fruto	$Y = 13,9112-425,3803/X$	0,93	6,177	55
Total	$Y = \text{EXP} (-7,1692+0,3666X-3,640E+03X^2)$	0,99	7,865	50
Potássio				
Parte vegetativa	$Y = \text{EXP} (-4,7758+0,3632X-3,364E+03X^2)$	0,99	73,119	50
Fruto	$Y = 177,5066-185354,440/X^2$	0,98	116,232	55
Total	$Y = \text{EXP} (-6,948+0,4767X-4,658E+03X^2)$	0,99	190,816	51
Cálcio				
Parte vegetativa	$Y = \text{EXP} (4,098-1330,7424/X^2)$	0,98	38,462	55
Fruto	$Y = 6,9275-7,6053E+15 \text{ EXP}(-X)$	0,91	6,928	55
Total	$Y = \text{EXP} (4,2795-1378,2848/X^2)$	0,98	45,779	55

O total máximo acumulado de cálcio pela cultivar Crimson Sweet foi de 45,779 kg ha⁻¹ (Tabela 1). Diferentemente dos nutrientes, nitrogênio, fósforo, potássio, a parte vegetativa

acumulou maior quantidade de cálcio, sendo responsável por 84,0%, enquanto os frutos foram responsáveis por apenas 15,13%. Este padrão de distribuição do Ca em favor das folhas é, portanto, o resultado de o mesmo ser transportado quase que exclusivamente pelo xilema e conduzido principalmente pela corrente transpiratória (MARSCHNER, 1995).

Do total dos nutrientes acumulados pela melanciaira os frutos participaram, respectivamente, com 62,81% de N, 78,54% de P, 60,91% de K, e 15,13% de Ca. Os nutrientes N, P e K acumularam-se preferencialmente nos frutos, enquanto o Ca na parte vegetativa. As quantidades totais estimadas de N, P, K, e Ca exportadas pelos frutos, considerando uma população de 10.000 plantas ha⁻¹, foram respectivamente, 59,086 kg ha⁻¹, 6,177kg ha⁻¹, 116,232kg ha⁻¹ e 6,928kg ha⁻¹ (Tabela 1).

As quantidades de N, P, K e Ca exportados pelos frutos representam importante componente de perdas desses nutrientes do solo, que deverão ser restituídos por ocasião do plantio de outras hortaliças mediante as exigências nutricionais de cada espécie.

CONCLUSÕES

O acúmulo de massa seca foi lento até os 25 DAT, intensificando-se a partir deste, ocorrendo maior acúmulo no período de 45 a 55 DAT.

A produção máxima de massa seca estimada foi de 446,644 g planta⁻¹, com uma participação da parte vegetativa e dos frutos, respectivamente, de 28,76% e 73,93%.

As quantidades exportadas de nutrientes pelos frutos foram de 59,086 kg ha⁻¹ de N, 6,177 kg ha⁻¹ de P, 116,232 kg ha⁻¹ de K, 6,928 kg ha⁻¹ de Ca.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGRIANUAL. São Paulo: FNP Consultoria & Comércio, 2003. p.544.
- GRANGEIRO, L.C.; CECÍLIO FILHO, A.B. Acúmulo e exportação de macronutrientes pelo híbrido de melancia Tide. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 22, n.1, p.93-97, 2004.
- MARSCHNER, H. **Mineral nutrition of higher plants**. San Diego: Academic Press, 1995. 889 p.
- MALAVOLTA, E.; VITTI, G.C.; OLIVEIRA, S.A. **Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações**. Piracicaba: POTAFOS, 1989. 201p.

NUNES, S. K. G. **Acúmulo e exportação de nutrientes pela cultivar de melancia**
Mickylee 2004. 34f. Monografia (Engenharia Agrônômica) Escola Superior de Agricultura de
Mossoró, Mossoró, 2004.

Avaliação da eficácia e praticabilidade agronômica de bactericidas no controle de *Acidovorax avenae* subsp. *citrulli*, agente causal da mancha aquosa no meloeiro

AILSON ALVES FERREIRA

Estudante do 8º. Período de Agronomia, Bolsista de Iniciação Científica

RUI SALES JUNIOR

Professor Adjunto, Departamento de Ciências Vegetais

LEONARDO DE SOUSA FREITAS

Estudante do 8º. Período de Agronomia, Bolsista de Iniciação Científica

INTRODUÇÃO

A mancha-aquosa do meloeiro (*Cucumis melo* L.) ocasionada por *Acidovorax avenae* subsp. *citrulli* (Schaad *et al.*) Willems *et al.* (WILLEMS *et al.*, 1992) é atualmente um dos principais problemas de ordem fitossanitária que acomete a família das Cucurbitáceas, preferentemente na estação chuvosa. Atualmente a mesma se encontra descrita nas regiões Nordeste, Sudeste, Sul e Centro Oeste. No Rio Grande do Norte e Ceará, a doença tem sido observada com prevalência de 100% das áreas plantadas, e incidência de até 47,29% (SILVA, 2002). As perdas associadas a este fitopatôgeno são de 40 a 50%, chegando em alguns casos em até 100% da produção, principalmente no período chuvoso (SALES JÚNIOR & MENEZES, 2001). Por ser o mais cultivado, o melão amarelo é também o mais afetado. Ainda que, os demais tipos de melões também apresentam elevada susceptibilidade à bactéria (SILVA, 2002). Entre eles destaca-se o tipo Pele de Sapo, como um dos mais sensíveis ao ataque desta bactéria.

As medidas de controle utilizadas ainda são pouco efetivas, haja visto até o presente momento muitos pontos de sua etiologia ainda não terem sido elucidados. Trabalhos realizados com produtos bactericidas associados a indutores de resistência tem apresentado resultados bastante satisfatórios (NASCIMENTO *et al.*, 2003; SALES JUNIOR *et al.*, 2003a, b). Em trabalho recente, SALES JUNIOR *et al.* (2005) provaram a eficiência de produtos a base de oxitetraciclina, kasugamicina e oxicloreto de Cobre, os quais apresentaram bons resultados no controle desta fitobactéria, ainda que estes não sejam conclusivos, no tocante a confecção de um programa eficiente de controle (SALES JUNIOR *et al.*, 2005). Segundo

KIMATI *et al.* (1997), o oxiclureto de cobre é um dos mais eficientes produtos no controle de fitobactérias. Por outro lado, a kasugamicina é um antibiótico recomendado para o controle de canela-preta em batata, cancro bacteriano em tomateiro e podridão-mole em cenoura (LOPES & QUEZADO-SOARES, 1997).

Tendo em vista a crescente importância da mancha-aquosa do melão e que ainda não foi descrita nenhuma forma de controle eficiente no Brasil, o presente trabalho objetivou estudar a eficiência de diferentes produtos de ação bactericida frente a *A. avenae* subsp. *citrulli* em campos de produção de melão com incidência natural da doença.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado no município de Mossoró, divisa com o Estado do Ceará, em pomar comercial de melão cultivar Gold Mine. Uma área de 2210 m² (talhão) com 8 linhas de 130 m de longitude foi selecionada para a realização do ensaio. O espaçamento entre plantas foi de 2,35 X 0,5m, sendo utilizado o sistema de irrigação de alta frequência com um gotejador por planta. Treze tratamentos foram aplicados a área experimental, sendo cada tratamento constituído de quatro repetições de aproximadamente 40m² cada. Plantas com 20 dias da semeadura e treze do transplantio receberam mediante pulverização foliar, com aparelho costal municiado com bico DJ2, os seguintes tratamentos: 1- testemunha; 2,3,4- Agri-Micina (oxitetraciclina 29,4g/kg + estreptomicina 153g/kg); 5,6,7- Agrimaicin (oxitetraciclina 30g/kg + sulfato de Cobre 500g/kg); 8,9,10- Starky (sulfato tribásico de Cobre 500g/kg) e 11,12,13- Mycoshield (oxitetraciclina 200g/kg), todos os produtos foram testados nas doses 200, 300 e 400 g/100L, respectivamente. A condução da área experimental foi realizada conforme padrão do produtor, sendo realizadas todas as operações de capinas, adubação, tratos culturais exatamente igual as outras áreas circunvizinhas. Durante o período de realização do ensaio a área experimental recebeu uma precipitação de 214mm, o que perfaz uma média de 3,14mm dia.

Um total de seis pulverizações com os supracitados tratamentos foi efetuado a área experimental, obedecendo estas um intervalo semanal. As mesmas obedeceram as seguintes idades das plantas: 20, 27, 36, 41, 48 e 56 dias da semeadura em bandeja. O volume de calda utilizado para cada aplicação variou de acordo com o estágio fenológico da cultura, sendo o mesmo calculado sobre 500L/ha. Duas avaliações foram realizadas na parcela experimental; a primeira delas em relação a fitotoxidez dos produtos ao meloeiro, mediante observação visual 24 h após cada uma das aplicações. A segunda e última avaliação deu-se no dia da colheita,

onde foi contabilizado o percentual de frutos afetados pela bacteriose em relação aos frutos sadios. A eficiência dos tratamentos foi medida mediante a aplicação da fórmula de ABBOTT (1925): $\text{Eficiência} = (T_1 - T_2) / T_1 \times 100$; sendo T_1 = Número de frutos com bacteriose na testemunha absoluta e T_2 = Número de frutos com bacteriose no tratamento. A análise estatística dos dados foi feita com a utilização do teste Z de comparação de médias, mediante a utilização do pacote estatístico *Sisvar* (UFLA-MG).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos dados mediante a fórmula de ABBOTT indicou que todos os tratamentos mostraram-se eficiente em relação a testemunha absoluta no controle de *Acidovorax avenae* subsp. *citrulli*. Os tratamentos 4 (Agri-Micina 400g; Agrimaicin 200 e 300g e Starky 200g) apresentaram valores de eficiência de 100% em relação a testemunha. Os demais tratamentos apresentaram uma eficiência superior a 64% em relação a testemunha absoluta. Observou-se que 14% dos frutos do tratamento 1 (testemunha) apresentaram apodrecimento por bactéria, o que vem a indicar a importância do seu controle (tabela 1).

Não foi observado nenhum efeito fitotóxico nas plantas após as aplicações com os produtos supracitados. Dessa forma esse dado não foi mensurado.

Tabela 1. Eficiência dos tratamentos bactericidas utilizados no controle de *Acidovorax avenae* subsp. *citrulli* mediante a utilização da fórmula de Abbott (1925). Mossoró-RN, 2005.

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

¹ Eficiência = $(T_1 - T_2) / T_1 \times 100$; sendo; T_1 = Número de frutos com bacteriose na testemunha absoluta e T_2 = Número de frutos com bacteriose no tratamento

Todos os tratamentos superaram estatisticamente a testemunha absoluta mediante a utilização do teste Z de comparação de médias. O tratamento 9 (Starky 300g) foi inferior aos tratamentos 5, 6, 7, 8, 10 e 11. Não se verificando diferenças significativas entre os demais tratamentos (Tabela 2).

Em trabalho de eficiência de bactericidas, SALES *et al.* (2005) encontraram diferença estatística significativa entre o tratamento com Agrimaicin e a testemunha absoluta em dois ensaios desenvolvidos em Mossoró (RN) e Icapuí (CE) frente a bactéria em estudo.

Este é um dos primeiros trabalhos de controle químico de *A. avenae* subsp. *citrulli* desenvolvido no mundo com relação aos bactericidas utilizados. Haja vista todos os trabalhos relacionados são basicamente de etiologia.

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

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

¹ 1- testemunha; 2, 3, 4- Agri-Micina (oxitetraciclina 29,4g/kg + estreptomicina 153g/kg); 5, 6, 7- Agrimaicin (oxitetraciclina 30g/kg + sulfato de Cobre 500g/kg); 8, 9, 10- Starky (sulfato tribásico de Cobre 500g/kg) e 11, 12, 13- Mycoshield (oxitetraciclina 200g/kg), todos os produtos foram testados nas doses 200, 300 e 400 g/100L.

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

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

CONCLUSÕES

Todos os tratamentos bactericidas se mostraram eficientes no controle da mancha aquosa do meloeiro. Podendo serem utilizados na elaboração de um programa de controle. Não se observou nenhum efeito fitotóxico nas plantas resultantes da aplicação de nenhum dos tratamentos utilizados no ensaio.

LITERATURA CITADA

- ABBOTT, W. S. A method of computing the effectiveness of an insecticide. **Journal of Economic Entomology**, v. 18, p. 265-267, 1925.
- KIMATI, H.; GIMENES-FERNANDES, N.; SOAVE, J.; KUROSZAWA, C.; BRIGNANI NETO, F. & BETTIOL, W. **Guia de fungicidas agrícolas**. Volume I – Recomendações por cultura. 2ª. ed. Jaboticabal. Grupo Paulista de Fitopatologia. 1997.
- LOPES, C.A. & QUEZADO-SOARES, A.M. **Doenças bacterianas das hortaliças – Diagnose e Controle**. Brasília. Embrapa-CNP. 1997.
- NASCIMENTO, Mª.T.A.; SALES JUNIOR, R.; NUNES G.H.S.; AMARO FILHO, J.; MASCARENHAS, R.S.; PEREIRA, E.W.L. Eficacia de Acibenzolar-S-methyl como indutor de resistência a fitopatógenos em meloeiro tipo Pele de Sapo. In: XXXVI CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOPATOLOGIA, 28, 2003, Uberlândia, MG. **Palestras e Resumos...** Brasília-DF, Sociedade Brasileira de Fitopatologia - SBF, 2003. v. 28 (Suplemento). p. S339.
- SALES JÚNIOR & MENEZES, J.B. Mapeamento das doenças fúngicas, bacterianas e viróticas do cultivo do melão no Estado do RN. Mossoró. Escola Superior de Agricultura de Mossoró. Relatório técnico. 2001.
- SALES JUNIOR, R.; NUNES G.H.S.; PEREIRA, E.W.L.; NASCIMENTO, I.J.B.; NASCIMENTO, Mª.T.A.; FREITAS, L.S.; AMARO FILHO, J. Utilização de Acibenzolar-S-methyl como indutor de resistência em meloeiro a *Acidovorax avenae* subsp. *citrulli*. In: XXXVI CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOPATOLOGIA, 28, 2003, Uberlândia, MG. **Palestras e Resumos...** Brasília-DF, Sociedade Brasileira de Fitopatologia - SBF, 2003. v. 28. (Suplemento). p. S369a.
- SALES JUNIOR, R.; NUNES G.H.S.; PEREIRA, E.W.L.; NASCIMENTO, I.J.B.; NASCIMENTO, Mª.T.A.; FREITAS, L.S.; AMARO FILHO, J. Controle da mancha aquosa do melão mediante a utilização de Acibenzolar-S-methyl. In: XXXVI CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOPATOLOGIA, 28, 2003, Uberlândia, MG. **Palestras e Resumos...**

Brasília-DF, Sociedade Brasileira de Fitopatologia - SBF, 2003. v. 28 (Suplemento). p. S369b.

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

SILVA, E. I. Levantamento da incidência da mancha-aquosa do melão nos municípios de Mossoró e Baraúna (Rio Grande do Norte, Brasil) e determinação do tamanho da amostra para quantificação da doença. (Dissertação de Mestrado). Recife. Universidade Federal Rural de Pernambuco. 2002.

WILLEMS, A.; GOOR, M.; THIELEMANS, S.; GILLIS, M.; KERSTERS, K. & DE LEY, J. Transfer of several phytopathogenic *Pseudomonas* species to *Acidovorax* as *Acidovorax avenae* subsp. *avenae* subsp. nov., comb. nov., *Acidovorax avenae* subsp. *citrulli*, *Acidovorax avenae* subsp. *cattleyae*, and *Acidovorax konjaci*. **International Journal Systematic of Bacteriology** 42:107-119.1992.

Importância das ervas daninhas como hospedeiros alternativos de *Monosporascus cannonballus*.

MARIA TEREZA ALBUQUERQUE E NASCIMENTO

Estudante do 10º. Período de Agronomia, Bolsista de Iniciação Científica
E. mail: teteagro@hotmail.com

ODACI FERNANDES DE OLIVEIRA

Professor Adjunto, Departamento de Ciências Vegetais.UFERSA

HAILSON ALVES FERREIRA

Estudante do 8º. Período de Agronomia, Bolsista de Iniciação Científica

RUI SALES JUNIOR

Professor Adjunto, Departamento de Ciências Vegetais.UFERSA
E. mail. ruisales@esam.br

INTRODUÇÃO

Durante muitos anos a cultura do melão (*Cucumis melo* L.) vem sendo um dos principais itens de exportação para o Brasil, com ênfase para o Estado do Rio Grande do Norte, detentor de aproximadamente 80% do melão produzido no País, dos quais, 92 % das exportações são oriundas dos agropólos Assú-Mossoró (RN) e Baixo Jaguaribe (CE).

Na safra agrícola de 2003, as exportações brasileiras de melões alcançaram a cifra de US\$ 58 milhões, com um montante de 120 mil toneladas de frutos, dados Secex/DTIC. No entanto, a expansão da cultura do meloeiro nessa região, aliada ao cultivo intensivo e contínuo sem rotação de culturas, tem possibilitado o aumento do número e da severidade das doenças (RÊGO, 1995; SANTOS *et al.*, 2000). Nos últimos anos, tem se tornado especialmente importante um grupo de doenças denominado "colapso", causadas por fitopatógenos habitantes do solo, que vêm produzindo grandes perdas e limitando a produção do meloeiro nas principais regiões produtoras do mundo (BRUTON *et al.*, 1988).

Os agentes fitopatogênicos associados ao "colapso" são muito diversos e, com bastante frequência, aparecem combinados (BRUTON, 1998). Em função das características do ataque, os patógenos causadores de "colapso" em meloeiro que ocorrem no Nordeste Brasileiro (COSTA *et al.*, 2000; RÊGO & CARRIJO, 2000; SANTOS *et al.*, 2000) podem ser agrupados em quatro categorias: a) fungos causadores de murchas vasculares: (*Fusarium oxysporum* f.sp. *melonis* Snyder & Hansen); b) fungos causadores de podridões do colo (*Didymella bryoniae* (Auersw.) Rehm, *Fusarium solani* f.sp. *cucurbitae* Snyder & Hansen,

Lasiodiplodia theobromae (Pat.) Grif. & Maubl., *Macrophomina phaseolina* (Tassi) Goid. e *Myrothecium roridum* Tod: Fr.); c) fungos causadores de podridões de raízes (*Acremonium cucurbitacearum* Alfaro-García, Gams & García-Jiménez, *Monosporascus cannonballus* Pollack et Uecker e *Rhizoctonia solani* Kuhn); d) nematóides causadores de danos nas raízes (nematóide das galhas - *Meloidogyne* spp., nematóide das lesões - *Pratylenchus* sp. e o nematóide reniforme - *Rotylenchulus* sp.).

Os sintomas de "colapso" são de fácil identificação, uma vez que as plantas afetadas apresentam principalmente necroses e podridões nas raízes, e têm como consequência a murcha e a morte das plantas na época próxima à colheita dos frutos (GARCÍA-JIMÉNEZ *et al.*, 2000). Devido à ocorrência do "colapso", nos últimos anos vêm sendo verificadas reduções de até 50% na área cultivada com meloeiro nas principais zonas de produção da Espanha (SALES Jr., 1999).

Sabendo da importância dessa olerícola para a economia norte-rio-grandense é de suma importância o estudo e conhecimento inerente dos agentes fitopatógenos para que se possa efetivar um controle eficiente e econômico, reduzindo assim, as perdas qualitativas e quantitativas do melão brasileiro.

Um dos agentes fitopatogênicos que atualmente mais preocupa os produtores de melão é fungo *M. cannonballus*, descrito como agente do "colapso" nos principais países produtores. O mesmo encontra-se descrito na Arábia Saudita, Espanha, Estados Unidos, Honduras, Guatemala, Itália, Israel, Japão, México, Taiwan e Tunísia (MARTYN & MILLER, 1996). Recentemente, foi descrito no Brasil, mais precisamente no estado do Rio Grande do Norte (SALES *et al.*; 2003; 2004).

Muitos trabalhos foram realizados em todo o mundo sobre a etiologia deste fungo, no entanto, pouco se conhece sobre a sua epidemiologia. Principalmente o papel que exerce as ervas daninhas no período da entre safra nas áreas produtoras de melões, como hospedeiras naturais deste patógeno.

Tendo em vista as exigências dos mercados internacional e nacional de frutas, da prática de uma agricultura "limpa", os estudos relacionados à epidemiologia vêm a gerar subsídios para a criação de um programa de controle efetivo, econômico e ambientalmente correto para esta doença.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi desenvolvido em quatro empresas produtoras de melão sendo duas situadas no estado do Rio Grande do Norte nos municípios de Mossoró e Baraúna, nas empresas (Santa Julia e Currais, respectivamente), e as outras duas no estado do Ceará nos municípios de Quixeré e Icapuí, nas empresas (Del Monte Fresh e Agrícola Famosa, respectivamente).

Coleta do material

Foram realizadas coletas semanais de ervas daninhas, em um total de 4 propriedades produtoras de melões. As mesmas foram efetuadas diretamente nos campos de plantio, dando ênfase àquelas onde se observava a ocorrência de “colapso” de ramas de meloeiro e que apareciam em maior frequência. Foram coletadas 10 plantas por cada espécie botânica, sendo estas posteriormente, acondicionadas em sacos plásticos de forma integral, buscando obter o máximo de raízes possíveis. As mesmas tiveram início em 18 de dezembro de 2004 nas fazendas (Currais e Del Monte Fresh) e terminaram em 15 de fevereiro de 2005 nas fazendas (Agrícola Famosa e Santa Julia).

Em total foram coletadas aproximadamente 135 plantas de 11 famílias botânicas, são elas: *Heliotropium* sp. (fedegoso-rasteiro), *Amaranthus viridis* L. (brede), *Amaranthus viridis* L. (brede-rajado), *Merremia aegyptia* (L.) Urb. (jitirana-branca), *Ipomoea asarifolia* Roem. et Schult.(salsa), *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop. (capim-colchão), *Dactyloctenium aegyptium* (L.) Beauv. (pé-de-galinha), *Echinochloa crusgalli* (L.) Beauv. (capim-arroz), *Senna uniflora* (Mill.) H.S.Irwin et Barneby (mata-pasto-cabeludo), *Senna obtusifolia* (L.) H.S.Irwin & Barneby (mata-pasto-liso), *Waltheria indica* L. (malva-preta), *Portulaca oleracea* L. (beldroega), *Borreria verticillata* G. Mey., *Mollugo verticillata* L., *Cyperus rotundus* L.

Recepção e processamento do material coletado

As ervas daninhas coletadas foram identificadas taxonomicamente e posteriormente fotografadas para a criação de um guia de identificação para o produtor.

Uma vez identificada, eliminou-se a parte aérea das plantas, ficando somente o sistema radicular, que foi cuidadosamente limpo em água corrente, para retirar o excesso de terra que estava aderida às mesmas.

Uma vez limpa, foi feita uma observação meticulosa do sistema radicular da planta, com o auxílio de uma lupa, buscando identificar a presença de frutificações fúngicas. Em seguida as mesmas foram desinfetadas em uma solução a 1,5% de cloro ativo durante 1 min. Posteriormente foram enxaguadas em duas águas estéreis, para retirar o excesso de cloro.

Em seguida, foi realizado o isolamento de fragmentos de raízes, sete no total, em placas Petri com meio de cultura batata-dextrose Agar (BDA), acrescido de 500ppm de estreptomicina. Foram utilizadas cinco placas por espécie vegetal, que após o isolamento foi incubada em estufa à temperatura controlada de 25-27 °C, durante 5-7 dias. Posteriormente, naquelas placas onde cresceu algum isolado fúngico com padrão de desenvolvimento semelhante a *M. cannonballus* ou algum isolado duvidoso, foi replicado para uma placa de BDA, obtendo-se assim um cultivo puro, para posterior identificação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os exemplares de ervas daninhas coletadas foram obtidos de 11 espécies botânicas, sendo estas das famílias: Amaranthaceae, Gramineae, Sterculiaceae, Leguminosae, Portulacaceae, Boraginaceae, Convolvulaceae, Rubiaceae, Molluginaceae, Cyperaceae e Malvaceae.

Em nenhuma das raízes analisadas foi identificada a presença de *M. cannonballus*. Não obstante, outros fungos de importância agrícola, e que pertencem ao grupo de patógenos radiculares que ocasionam o declínio de ramas de meloeiro foram identificados em algumas espécies de ervas daninhas. No entanto, não se descarta a possibilidade do mesmo estar presente em plantas do ecossistema Caatinga.

O fungo *Macrophomina phaseolina* é um dos patógenos de maior importância dentro deste complexo fúngico, sendo ele isolado em 10 famílias botânicas diferentes (tabela 1), nas quatro fazendas prospectadas. Vale ressaltar que este fungo apresenta uma enorme gama de hospedeiros, entre eles o sorgo (*Sorghum bicolor* L.), uma das principais culturas que entra em rodízio com o meloeiro, principalmente no período da entressafra. Sendo portanto um hospedeiro preferencial de *M. phaseolina*.

Outro fungo como *Rhizoctonia solani* apresentou apenas um isolamento que foi na planta Mata-pasto-liso (*Senna obtusifolia*) da família Leguminosae. A mesma foi identificada na fazenda currais.

Tabela 1. Isolamento de *Macrophomina phaseolina* em diferentes espécies botânicas nas coletas realizadas nas fazendas produtoras de melão nos estados do Rio Grande do Norte e Ceará. Mossoro, RN, 2005.

ESPÉCIE BOTÂNICA	NOME VULGAR	FAMÍLIA	LOCALIDADE	
<i>Heliotropium</i> sp.	fedegoso-rasteiro	Boraginaceae	Del Monte Fresh	
<i>Amaranthus viridis</i> L.	brejo	Amaranthaceae	Del Monte Fresh	Agrícola Famosa
<i>Merremia aegyptia</i> (L.) Urb.	jitarana-branca	Convolvulaceae	Del Monte Fresh	Agrícola Famosa
<i>Ipomoea asarifolia</i> Roem. et Schult.	salsa	Convolvulaceae	Del Monte Fresh	Santa Julia
<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.	capim-colchão	Graminae	Currais	Agrícola Famosa
<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) Beauv.	pé-de-galinha	Graminae	Agrícola Famosa	
<i>Senna uniflora</i> (Mill.) H.S.Irwin et Barneby	mata-pasto-cabeludo	Leguminosae	Currais	
<i>Senna obtusifolia</i> (L.) H.S.Irwin & Barneby	mata-pasto-liso	Leguminosae	Currais	
<i>Waltheria indica</i> L.	malva-preta	Sterculiaceae	Currais	
<i>Portulaca oleracea</i> L.	beldroega	Portulacaceae	Del Monte Fresh	Agrícola Famosa
<i>Borreria verticillata</i> G. Mey.		Rubiaceae	Agrícola Famosa	
<i>Mollugo verticillata</i> L.		Molluginaceae	Agrícola Famosa	
<i>Cyperus rotundus</i> L.	tiririca	Cyperaceae	Agrícola Famosa	

CONCLUSÕES

O fungo *Monosporascus cannonballus* não foi isolado em nenhum dos sistemas radiculares das espécies vegetais estudadas. Não obstante, não se descarta a sua presença atuante na microbiota do ecossistema Caatinga.

LITERATURA CITADA

- BRUTON, B.; AMADOR, J.; MILLER, M.E. **Atlas of soilborne diseases of melons**. College Station: Texas A&M University, 1988. 15p.
- COSTA, N.D.; DIAS, R.C.S.; FARIA, C.M.B.; TAVARES, S.C.C.H.; TERAPO, D. **Cultivo do melão**. Petrolina: Embrapa Semi Árido, 2000. 67p.

- GARCÍA-JIMÉNEZ, J.; ARMENGOL, J.; SALES, R.; BRUTON, B.D. Fungal pathogens associated with melon collapse in Spain. **EPPO Bulletin**, Paris, v.30, p.169-173, 2000.
- MARTYN, R. D., AND MILLER, M. E. 1996. *Monosporascus* root rot and vine decline. An emerging disease of melons worldwide. **Plant Dis.** 80: 716-724. 1996.
- RÊGO, A.M. Doenças causadas por fungos em cucurbitáceas. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.17, p.48-54, 1995.
- RÊGO, A.M.; CARRIJO, I.V. Doenças das cucurbitáceas. In: ZAMBOLIM, L.; VALE, F.X.R.; COSTA, H. (Eds.). **Controle de doenças de plantas hortaliças**. Viçosa: UFV, 2000. p.535 597.
- SALES JR., R. **Secuencia del ataque de patógenos fúngicos a raíz de melón. Histopatología de la infección por *Acremonium cucurbitacearum*** Alfaro-García, W. Gams et J. García-Jiménez. Tesis Doctoral. 1999. Universidad Politécnica de Valencia, Valencia.
- SALES JR., R.; OLIVEIRA, O.F.; SENHOR, R.F.; ALVES, M.Z. ***Monosporascus cannonballus* agente causal do colapso em plantas de melão no Rio Grande do Norte.** Fitopatologia Brasileira, 28 (5): 567, set-out, 2003.
- SALES JR., R.; NASCIMENTO, I.J.B.; FREITAS, L.S.; BELTRÁN, R.; ARMENGOL, J.; VICENT, A.; GARCIA-JIMÉNEZ, J. **First report of *Monosporascus cannonballus* on melon in Brazil.** Plant Disease, 88 (1): 84, 2004.
- SANTOS, A.A.; FREIRE, F.C.O.; LIMA, J.A.A.; CARDOSO, J.E. **Doenças do meloeiro em áreas irrigadas no Estado do Ceará.** Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2000. 11p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Boletim de Pesquisa, 35).

Segmentação Anatômica do Baço de Catetos (*Tayassu tajacu* Linnaeus, 1758)

RICARDO BRUNO PEREIRA MACHADO

UFERSA, Caixa Postal 137, 59.625-900, Mossoró-RN, e-mail: ricardoesam@hotmail.com
Bolsista PIBIC – Curso de Medicina Veterinária

CARLOS HENRIQUE GALVÃO DANTAS

UFERSA, Caixa Postal 137, 59.625-900, Mossoró-RN, e-mail: chenriquevet@yahoo.com.br
Bolsista PIBIC – Curso de Medicina Veterinária

JOSÉ FERNANDO GOMES ALBUQUERQUE

UFERSA, Caixa Postal 137, 59.625-900, Mossoró-RN, e-mail: fernando@ufersa.edu.br
Colaborador – Departamento de Ciências Animais

CARLOS EDUARDO BEZERRA DE MOURA

UFRN, Caixa Postal 1524, CEP 59072-970 Natal-RN, mouraeduard@cb.ufrn.br
Colaborador – Departamento de Morfologia

MOACIR FRANCO OLIVEIRA

UFERSA, Caixa Postal 137, 59.625-900, Mossoró-RN, e-mail: moacir@ufersa.edu.br
Orientador – Departamento de Ciências Animais

INTRODUÇÃO

O cateto (*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 e que confere o odor característico desses animais, principalmente quando se encontram em situações de perigo. Contudo, também utilizam essa substância para demarcar território, identificar animais pertencentes ao grupo, e as mães para marcar seus filhotes (EPLING, 1956; GRASSE, 1958).

Considerando a importância da segmentação do baço para a clínica e a cirurgia, definiu-se por estudar sua segmentação, dada a escassez de dados para espécie na literatura

MATERIAL E MÉTODOS

Na realização do experimento, foram utilizados 24 catetos adultos, sendo 12 fêmeas e 12 machos, obtidos no Centro de Multiplicação de Animais Silvestres da Universidade

Federal Rural do Semi-Árido, registrado junto ao IBAMA como criadouro científico sob o número 12.492-0004.

O conjunto de órgãos composto por ventrículo gástrico, pâncreas e baço, foi coletado por evisceração de modo que o pedículo vascular fosse mantido.

Para injeção de látex neoprene 650, oito baços de cateto tiveram seus vasos lienais cuidadosamente isolados e canulados e lavados, para remoção do sangue e dos coágulos dos lumes vasculares. Após lavagem, foi injetado Neoprene látex “650” diluído em água, corado com pigmento vermelho para artéria lienal e em azul para a veia lienal, injetados simultaneamente. Feito isto, o material era disposto em bandejas recobertas de algodão e cobertas com solução aquosa de formol a 10%, para fixação. Posteriormente, dissecadas, pela face visceral, mantendo-se as mesmas em solução aquosa de formol a 10%.

Para injeção de acetato de vinil procedeu-se como na técnica anterior, utilizando-se igual numero de baços. Completada a injeção as peças eram colocadas em água, para completa polimerização do acetato e após 24 h submetidas ao processo de corrosão em ácido sulfúrico a 40% ou com hidróxido de sódio a 30%, onde permaneciam até a completa corrosão do parênquima. Após a corrosão os moldes vasculares eram então lavados em água corrente para a retirada do excesso de ácido ou hidróxido e de material orgânico.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O baço mostrou-se com formato de língua, coloração avermelhada e fixado ao estômago pelo omento maior, relacionado-se com a curvatura ventricular maior do compartimento direito do ventrículo gástrico. Considerando sua morfologia pode inserir que o baço possui duas extremidades uma ventral e uma dorsal e ainda presença borda cranial e da borda caudal onde se dispõe artéria e veia lienais formando o hilo lienal (Figura 01).

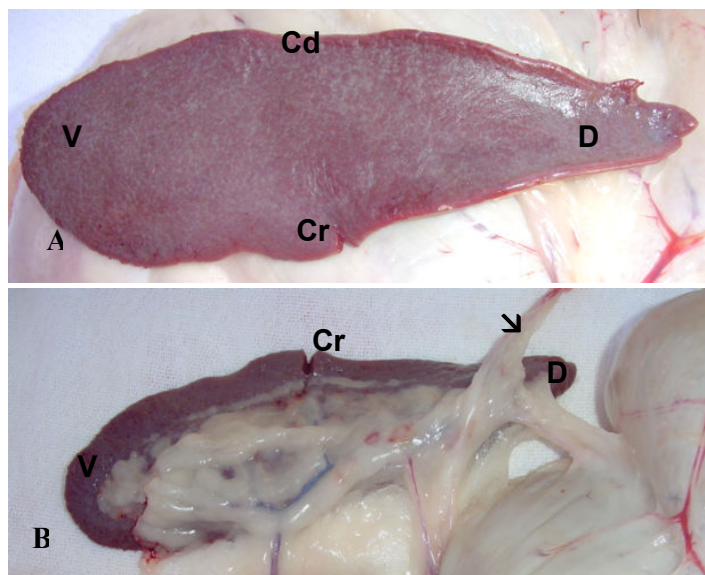


Figura 01 - Baço de cateto visto pela face parietal em (A) e pela face visceral em (B). Evidenciam-se a extremidade dorsal (D), ventral (V), a borda cranial (Cr), borda caudal (Cd), o pedículo lienal (???). Material afresco

A morfologia do baço de diferentes espécies de suiformes foi estudada por SCHWARZE e SCHRÖDER (1972); NICKEL et al. (1979); RAYS (1982) e BARONE (1983) que descreveram além das duas regiões uma média, que estes tinham coloração avermelhada. Entretanto, na literatura são encontradas outras definições com relação a forma do baço. SISSON (1986) o define como um órgão comprido e achatado com eixo longitudinal com direção dorsoventral e curvado de modo a acompanhar a curvatura maior do estômago.

Em todas as peças dissecadas observou-se uma camada bastante significativa de tecido adiposo no omento maior, que auxilia na fixação do órgão à curvatura maior do ventrículo gástrico. Esta observação tem sido feita por diversos autores ao estudar o baço de mamíferos.

Os vasos sanguíneos arteriais e venosos, dispostos no parênquima do baço de catetos delimitava ainda que grosseiramente três regiões distintas: dorsal, média e ventral. A porção dorsal correspondia aquela em que os vasos estavam localizados antes dos vasos lienais, a esquerda do órgão; a porção média, àquelas encontrados entre os vasos lienais e gastroepiplóicos e a ventral aquela encontrada após os vasos gastroepiplóicos, seja a direita do baço (Figura 02).

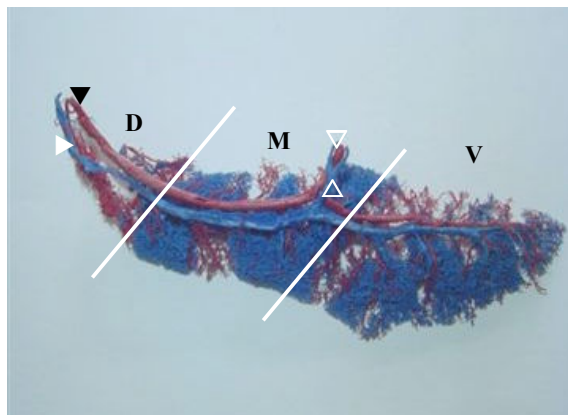


Figura 01 - Molde de baço de cateto visto pela face visceral. Estão representadas as seguintes estruturas: artéria (▼) e veia (►) gastroepiplóicas, artéria (▽) e veia (△) lienais, e separadas por linha brancas as porções dorsal (D) média (M) e ventral (V). Injeção de acetato de vinil azul no sistema venoso e vermelho no arterial

DIDIO (1998) aponta que grande número de pesquisadores acham-se interessados em determinar a segmentação anátomo-cirúrgica de órgãos, tanto parênquimatosos como tubulares. Neste trabalho o critério utilizado para nomear os segmentos anatômicos do baço baseou-se nas definições de CUSTÓDIO et al. (1996) para suínos domésticos e CAVALCANTE-FILHO et al. (1996) em queixadas. Estes pesquisadores dividiram o órgão em 3 grandes regiões – Dorsal, Média e Ventral. Baseados no conceito de que os segmentos anátomo-cirúrgicos estão compostos de um pedículo vascular (arterial e venoso) que delimita um território independente ou quase independente, situado extraparenquimalmente, ou seja, distribuídos na malha de tecido adiposo.

CONCLUSÕES

A exemplo do que ocorre com outras espécies o baço de catetos apresentou formato de língua, coloração avermelhada e fixado ao estômago pelo omento maior. Seu hilo apresentou-se constituído pela artéria e veia lineais.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- BARONE, R. **Anatomia comparata dei Mammiferi domestici**. Bologna, Edagricole, 1983, v. 3, p. 491-492.
- CAVALCANTE-FILHO, M. F. **Morfologia dos estômagos do queixada (*Tayassu Pecari*) e do cateto (*Tayassu Tajacu*)**. 1996. 233f. Dissertação (Mestrado em Anatomia dos Animais Domésticos) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- CUSTODIO, A.A.; SOUZA, N.T.M.; CARVALHO, R.G.; SOUZA, W.M. Distribuição da artéria esplênica no baço de suínos (*Sus Scrofa Domesticus* Linnaeus, 1758) In: **Congresso Brasileiro de Anatomia**, 17, 1996, Fortaleza. Anais... Fortaleza: Sociedade Brasileira de Anatomia, 1996. p. 110.
- DI DIO, L. J.A. **Tratado de anatomia aplicada**. São Paulo: Póllus Editorial, 1998. v. 2, p. 544 – 546
- EPLING, G. P. Morphology of the scent gland of the javelina. **Journal of Mammalogy**, v.37, p.246-8, 1956.
- GRASSÈ, P. P. **Traité de zoologie, anatomie systématique,biologie**. Tome XVII. Fasc.1. Paris: Masson, 1958. p.534-48.
- NICKEL, R.; SCHUMMER, A.; SEIFERLE, E. **The Viscera of the domestic mammals**. 2 ed. Berlin: Paul Parey, 1979. p.101-106,138-139.
- RAY, M. A. A.; **Estudo da vascularização arterial do baço de búfala da raça Murrah.**, 1982 81f. Tese (Doutorado) – Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto. Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto.
- SCHWARZE, E. SCHRÖDER, L. **Compendio de anatomia veterinária**. Zaragoza: Acribra, 1972. V. II, p. 109-113.
- SISSON, D. V. M. ROBERT. **Anatomia dos animais domésticos**. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1986. v. 2, p. 1203-1215.

Lobação e vascularização do pulmão de catetos *Tayassu tajacu* Linnaeus, 1758

CARLOS HENRIQUE GALVÃO DANTAS

UFERSA, Caixa Postal 137, 59.625-900, Mossoró-RN, e-mail: chenriquevet@yahoo.com.br
Bolsista PIBIC – Curso de Medicina Veterinária

RICARDO BRUNO PEREIRA MACHADO

UFERSA, Caixa Postal 137, 59.625-900, Mossoró-RN, e-mail: ricardoesam@hotmail.com
Bolsista PIBIC – Curso de Medicina Veterinária

JOSÉ FERNANDO GOMES ALBUQUERQUE

UFERSA, Caixa Postal 137, 59.625-900, Mossoró-RN, e-mail: fernando@ufersa.edu.br
Colaborador – Departamento de Ciências Animais

CARLOS EDUARDO BEZERRA DE MOURA

UFRN, Caixa Postal 1524, CEP 59072-970 Natal-RN, mouraeduard@cb.ufrn.br
Colaborador – Departamento de Morfologia

MOACIR FRANCO OLIVEIRA

UFERSA, Caixa Postal 137, 59.625-900, Mossoró-RN, e-mail: moacir@ufersa.edu.br
Orientador – Departamento de Ciências Animais

INTRODUÇÃO

Os catetos 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. Como característica externa marcante possuem uma glândula no dorso localizada a aproximadamente 20 centímetros cranialmente à base da cauda composta por numerosas glândulas sebáceas e sudoríparas que secretam uma substância almiscarada de odor característico e importante às atividades de grupo como alimentação, reprodução e territorialidade (EPLING, 1956; GRASSE, 1958).

Dada a importância e a escassez de trabalhos envolvendo a lobação e vascularização do pulmão de catetos, decidiu-se por caracterizar a lobação e vascularização do pulmão destes animais criados em cativeiro.

MATERIAL E MÉTODOS

Para realização do experimento utilizou-se 10 catetos machos e 10 fêmeas adultos, obtidos no Centro de Multiplicação de Animais Silvestres da UFERSA – RN, registrado junto ao IBAMA como criadouro científico sob o número 12.492-0004 e criado em 12 de setembro

de 1989 através da portaria ESAM N° 154/89 em abates destinado ao programa fome zero do governo Federal.

Os animais foram eviscerados e em seguida injetado na porção torácica da aorta solução aquosa de Neoprene Látex 650 ou Acetato de vinila, corados com pigmento vermelho e no átrio esquerdo substâncias coradas com pigmento azul. Após fixação das peças formalina a 10%, procedeu-se às dissecações das artérias e veias pulmonares através da face mediastínica, obtendo-se esquemas e fotografias dos casos mais representativos, para análise e documentação dos resultados.

A denominação dos lobos e vasos foi feita com base Nomina Anatômica Veterinária, 1994.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os pulmões de catetos mostraram-se compostos por seis lobos, quatro lobos dispostos à direita e dois à esquerda. Os lobos observados pela face mediastínica foram denominados de lobo apical direito, lobo médio, lobo acessório e lobo caudal direito, enquanto que os à esquerda de lobo apical esquerdo (a - segmentação cranial, b - segmentação caudal) e lobo caudal esquerdo (Figura 01).

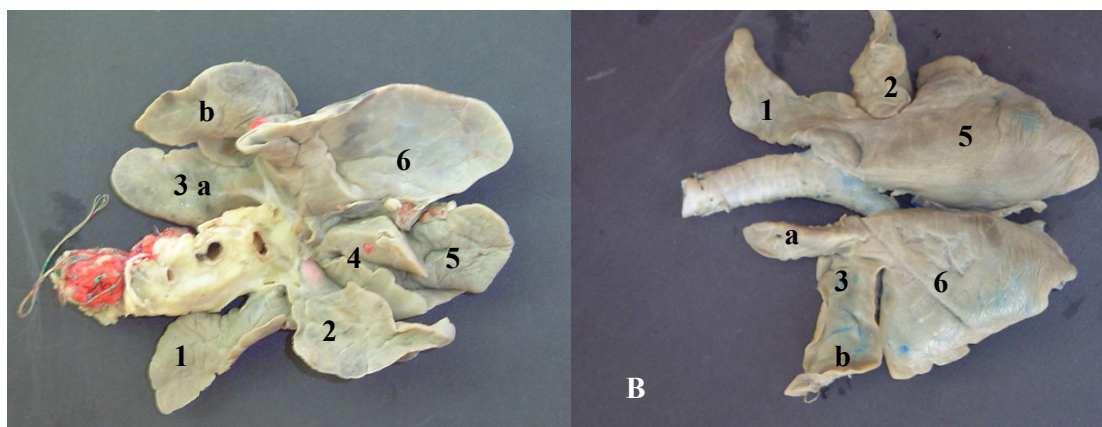


Figura.1 – Fotografias do pulmão de catetos. Em (A) Observa-se a face mediastínica. (1) representa lobo apical direito, (2) lobo médio, (3) lobo apical esquerdo (a - segmentação cranial, b - segmentação caudal), (4) lobo acessório, (5) lobo caudal direito e 6) lobo caudal esquerdo. B) Face costal. Verificar a não visualização do lobo acessório quando o pulmão é visto por esta face.

ELLEMBERGER, citado por NAKAKUKI (1993) descreve a ocorrência de seis lobos pulmonares, quatro no pulmão direito e dois no lado esquerdo, em animais domésticos. Os catetos mostraram neste estudo pulmões com organização, lobar e segmentar semelhante a dos animais domésticos. De acordo com DIDIO (1998) essa segmentação que ocorre nos

órgãos, representa territórios que possuem irrigação e drenagem sanguínea independentes e, por isso são passíveis remoção por meio de cirurgias.

Em relação a vascularização pulmonar e com base nas dissecações realizadas em oito peças injetadas com látex Neoprene na traquéia e em outras oito injetadas com acetato de vinil a após corrosão, as artérias e veias pulmonares adentram os pulmões e acompanham a ramificação dos brônquios, sendo as primeiras ramificações originadas do tronco pulmonar, a exemplo do observado por RIBEIRO (2002).

A artéria pulmonar direita origina um ramo que corre obliquamente a partir da superfície ventral da traquéia e vai irrigar o lobo apical direito. Mais abaixo emite um ramo que se distribui perpendicularmente a traquéia e que vai irrigar o lobo médio. Um ramo seguinte que se desloca ventralmente ao lobo acessório e ascende no sentido cranial deste e por um último ramo que se distribui no sentido crânio-caudal do lobo caudal.

Já a artéria pulmonar esquerda origina um ramo que desloca-se cranialmente em relação ao segmento apical do lobo cranial esquerdo e um outro oblíquo que adentra o segmento caudal do lobo apical esquerdo, ventralmente. No lobo caudal esquerdo a artéria pulmonar desloca-se perpendicularmente em relação á traquéia, a exemplo do que ocorre no direito e em trajeto origina várias ramificações principais (Figura 1 - A). As veias pulmonares comportam-se de forma semelhante ás artérias, originando segmentos na altura das ramificações arteriais, contudo são mais superficiais em relação às artérias (Figura 1 - B).

O tipo de vascularização arterial mais freqüente no pulmão esquerdo de javali segundo CABRAL *et al.* (2001) é aquela onde a artéria pulmonar esquerda dividi-se para formar três ramos para o lobo cranial e um ramo para o lobo caudal. Estes resultados diferem daqueles de NICKEL *et al.* (1981), o único autor que mencionou a vascularização do pulmão esquerdo, colocando que era constituído de dois ramos: um no lobo caudal e o outro no lobo cranial, e que o último separava-se em um ramo ascendente e descendente. Em catetos observou-se que a artéria pulmonar esquerda forma apenas dois ramos para o lobo cranial e um para o lobo caudal. Contudo, observa-se que logo após formar-se o segundo ramo para o lobo estes emitem uma ramificação que certamente aparece como uma característica própria da espécie, já que não foram observadas variações na lobação nem na vascularização nos pulmões de catetos que pudessem caracterizar diferenças morfológicas marcantes na anatomia dos pulmões da espécie em questão.

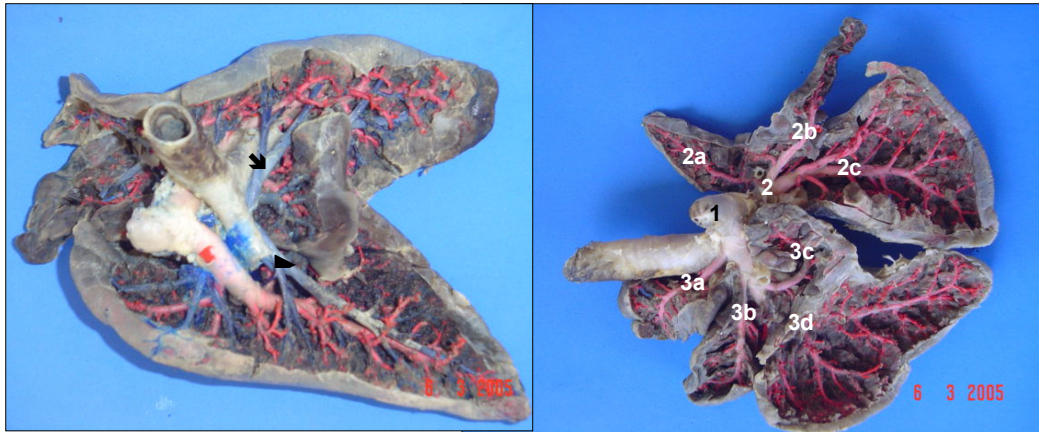


Figura 2 – A e B) Pulmão de cateto visto pela face mediastínica. A) Observar o comportamento das veias pulmonares em relação às artérias lobares. Verificar que algumas vezes as ramificações venosas (em azul) se sobrepõem aos ramos arteriais (vermelho), indicando que as veias inserem-se de forma mais superficial no parênquima pulmonar. A seta identifica os ramos da veia pulmonar para o lobo caudal esquerdo (↙), lobo caudal direito (↘). B) indicando o comportamento vascular arterial. 1- corresponde ao tronco arterial pulmonar. 2 – a artéria pulmonar esquerda. 2a – ramo da artéria pulmonar esquerda para o segmento cranial do lobo apical; 2b - ramo da artéria pulmonar esquerda para o segmento caudal do lobo apical e 2c – o ramo da artéria pulmonar esquerda para o lobo caudal. 3 – **representa** a artéria pulmonar direita. 3a – ramo da artéria pulmonar direita para o lobo apical direito; 3b - ramo da artéria pulmonar direita para o lobo médio; 3c - ramo da artéria pulmonar direita para o lobo acessório; 3d - ramo da artéria pulmonar direita para o lobo caudal direito. Injeção de Látex Neoprene 650.

CONCLUSÕES

Os pulmões de catetos apresentaram lobação semelhante a de outros suídeos, como o porco e o javali e padrão de vascularização arterial e venoso dos pulmões se assemelham àquela formação dos brônquios principais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CABRAL, V. OLIVEIRA, F. S.; MACHADO, M. R. F. ; RIBEIRO, Antonio Augusto Coppi Maciel ; ORSI, Antonio Marcos . STUDY OF LOBATION AND VASCULARIZATION OF THE LUNGS OF THE WILD BOAR (*Sus scrofa*). **Anatomia Histologia Embryologia - Journal Of Veterinary Medicine Series C**, INGLATERRA, v. 30, n. 4, p. 205-209, 2001.
- DIDIO, L.J.A. **Tratado de anatomia aplicada**. São Paulo: Póluss, 1998. V.1, p.83-5. 1999. V.2, p.453-58.
- EPLING, G. P. Morphology of the scent gland of the javelina. **Journal of Mammalogy**, v.37, p.246-8, 1956.

ELLENBERGER *apud* Nakakuki (1993)

GRASSÈ, P. P. **Traité de zoologie, anatomie systématique,biologie**. Tome XVII. Fasc.1. Paris: Masson, 1958. p.534-48.

INTERNATIONAL COMMITTEE ON VETERINARY GROSS ANATOMICAL NOMENCLATURE. Nomina Anatômica Veterinária, 4 ed. Ithaca: Word Association on Veterinary Anatomists, 1994. (Together with Nomina Histologica , 2 ed., 1992 and Nomina Embryologica Veterinary, 1992).

NICKEL, R. et al. **The circulatory system, the skin, and the cutaneous organs of the domestic mammals**. Berlin : Verlag Paul Parey, 1981. p, 71.

RIBEIRO, A. A. C. M. et al. Ramificação e distribuição da artéria pulmonar em relação aos brônquios, em fetos de bovinos. **Braz. J. Vet. Res. An. Sci.** V. 35, n. 2. 1998.

Diagnóstico e controle da mastite bovina no rebanho leiteiro da Universidade Federal Rural do Semi-Árido

PAULO HENRIQUE CAVALCANTE

UFERSA, Caixa Postal 137, 59.625-900, Mossoró-RN, e-mail: the_henrique@yahoo.com.br
Bolsista PIBIC – Curso de Medicina Veterinária

REGINA VALÉRIA DA CUNHA DIAS

UFERSA, Caixa Postal 137, 59.625-900, Mossoró-RN, e-mail: regina@esam.br
Colaborador – Departamento de Ciências Animais

CYNTHIA RENNÉE CAVALCANTE

Médica Veterinária

SIDNEI MIYOSHI SAKAMOTO

UFERSA, Caixa Postal 137, 59.625-900, Mossoró-RN, e-mail: sakamoto@ufersa.edu.br
Orientador – Departamento de Ciências Animais

INTRODUÇÃO

A mamite (do latim *mammae*) ou mastite (do grego *mastos*) bovina é uma doença de grande importância, sobre a qual muito se tem investigado. A maioria das mamites apresenta-se sem sinais físicos de processo inflamatório agudo, sendo crônicas ou incipientes e, apesar do aspecto inofensivo, causam sérios prejuízos econômicos e servem de fonte de infecção (COSTA, 1998). Mastite normalmente ocorre em resposta a infecção intramamária, principalmente bacteriana, mas também micoplasmática, micótica (fúngica), ou infecções por algas (HURLEY e MORIN, 2000).

Mastite é a doença mais cara em gado leiteiro. Perdas na indústria leiteira nos E.U.A. ultrapassam \$2 bilhões/ano. A prevalência em gado de leiteiro aproxima ou excede 25% de quartos em qualquer época. Os custos incluem: diminuição da produção de leite, associado com mastite clínica e subclínica. A redução da produção de leite responde por aproximadamente 70% do custo total de mastite. Aproximadamente 10-26% de perda de leite total acontecem em quartos com infecção subclínica. Leite descartado após uso de antibióticos é o custo principal associado com mastite clínica. Leite descartado e redução da produção respondem por aproximadamente 85% do custo de mastite clínica. Além de custos Veterinários, análises laboratoriais, sacrifícios e abates precoces (HURLEY e MORIN, 2000).

Esses já seriam motivos suficientes para justificar o diagnóstico precoce da doença (DELLA LIBERA *et al.*, 1999), assim como, aprimorar o diagnóstico da mastite, analisando-se a influência de outros fatores, entre os quais, os diferentes sistemas oficiais de produção leiteira no Brasil, que podem interferir tanto nos fatores predisponentes como nos determinantes da doença (ARAÚJO, 1994).

Segundo Fonseca e Santos (2000) o CMT (California Mastitis Test) é um dos testes mais populares e práticos para o diagnóstico da mastite subclínica. Seu princípio baseia-se na estimativa de contagem de células somáticas do leite, com o resultado expresso em cinco escores conforme o quadro 1 abaixo.

Quadro 1: Relação entre reações do CMT, a CCS e a perda de produção

Escore do CMT	Interpretação	CCS/ml	Perda na produção %
Negativo ou 0	Negativo	100.000	5
Traços ou -	Suspeito	300.000	8
+	Fracamente Positivo	900.000	10
++	Positivo	2.700.000	16
+++	Fortemente Positivo	8.100.000	24,5

Fonte: adaptado de BLOOD E RADOSTITS, 1991.

As bactérias dos gêneros *Corynebacterium*, *Staphylococcus* e *Streptococcus*, são as mais comumente isoladas nas mastites e os principais pontos críticos da doença são a higiene e o manejo de ordenha (COSTA *et al.*, 2000).

Considerando a escassez de dados referentes aos animais, às instalações, aos meios de diagnóstico utilizados no Rio Grande do Norte e a necessidade de pesquisas de interesse multidisciplinar, fornecer subsídios fisiológicos para a compreensão das modificações resultantes da evolução da mastite foi o principal objetivo do presente trabalho.

MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi conduzido no Setor de Bovinocultura de Leite da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró-RN, observando semanalmente durante um ano todas as vacas que entraram em lactação a partir de agosto de 2004, pertencentes a um total de 47 animais. As variáveis analisadas foram: **1.** Exame clínico da glândula mamária; **2.** Análise da secreção Láctea na caneca telada; **3.** Análise da secreção Láctea no CMT; **4.** Coleta de dados

dos animais sobre fase de lactação e número de lactações; **5.** Perda de leite estimada nos quartos afetados; **6.** Perda de leite estimada no descarte durante o tratamento.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com o resultado do CMT, foram implantadas mudanças no manejo da ordenha que era feita sem o mínimo de higiene (o pano usado pelos ordenhadores foi trocado por toalhas de papel para a limpeza do úbere das vacas, preparamos uma solução a 2% de iodo para a limpeza do úbere antes da ordenha e outra solução também a 2% de iodo glicerinado para colocarmos nos tetos logo após a ordenha), pois sem essa mudança não poderíamos obter resultado satisfatório com o projeto.

Todas as vacas em lactação foram submetidas a exame clínico da glândula mamária, exame de secreção láctea por caneca telada e CMT semanalmente. Foram também analisados dados quanto à fase de lactação, número de lactações, perda de leite estimada. As vacas então foram separadas em lotes a fim de instituir um manejo de linha de ordenha no rebanho, facilitando o controle da infecção e o tratamento e recuperação dos animais acometidos.

O tratamento foi realizado de acordo com o grau de infecção e comprometimento da glândula mamária. Os tetos que apresentaram reação no teste do CMT por duas semanas seguidas, foram tratados com uma aplicação de bisnagas intramamárias de Pathozone (Pfizer®).

1. Exame clínico da glândula mamária

Segue abaixo a descrição das principais alterações encontradas nos animais ao longo do projeto (Quadro 2).

Quadro 2. Principais alterações nas glândulas mamárias das vacas em lactação da ESAM no período de agosto de 2004 a julho de 2005

Vaca	Exame Clínico da Glândula Mamária
16	Impetigo nos tetos: AD, AE e PE.
19	Quarto mamário PE com assimetria e consistência endurecida.
20	Impetigo no teto AD e quarto mamário PE com consistência endurecida.
27	-
48	Quarto mamário PE com consistência endurecida.
87	-
97	Quartos mamário AD e PE com consistência endurecidos e quarto mamário AD assimétrico.
102	-

OBS: Ocorreram mudanças nos tetos durante o projeto das vacas que apresentaram mastite clínica com sinais de inflamação (Calor, Rubor, Edema e Dor) e presença de lesões em alguns deles.

2. Análise da secreção Láctea na caneca telada

Durante todo o projeto, apenas dois animais apresentaram positivos, já se encontra em fase avançada de mastite.

3. Análise da secreção Láctea no CMT

Os resultados do CMT em cada vaca constará no tópico 5 (Tabelas 2 a 9).

Segundo relatos dos ordenhadores todos os dias eram usadas pelo menos uma bisnaga intramamária para tratamento de mastites clínicas detectadas pela caneca telada. Com a mudança do manejo da ordenha implantada pelo projeto, só foi preciso usar 2 bisnagas intramamária para mastites clínica e 5 bisnagas intramamária para controle de mastites subclínica durante um ano de observação dos animais, comprovando assim o impacto das medidas implantadas.

4. Coleta de dados dos animais sobre fase de lactação e número de lactações

Tabela 1. Identificação dos animais

Número	Última parição	Idade (anos)	Raça	Número de parições
19	11/07/04	07	H	04
16	14/01/05	09	H	05
20	24/12/04	08	H	05
27	Aborto 20/08/04	07	H	03
48	10/11/03	05	H	01
87	17/11/04	02	H	01
102	16/07/04	07	Mestiça H/PS	05
97	09/08/04	10	H	06

5. Perda de leite estimada nos quartos afetados

De acordo com a tabela 2, podemos estimar a quantidade de leite perdida pela mastite subclínica que seria impossível perceber sem a realização do CMT.

Tabela 2. Volume da perda de leite estimada por vaca com quarto(s) mamário (s) positivo ao CMT.

Vaca	Perda de leite estimada nos quartos afetados (L)
16	4,91
19	7,9
20	0,48
27	3,56
48	6,06
87	0,98
97	18,72
102	8,17
TOTAL	50,78

6. Perda de leite estimada no descarte durante o tratamento.

Partindo do conceito que a produção leiteira nos bovinos se dá em 60% pelos quartos mamários posteriores e 40% pelos anteriores, podemos calcular a perda de leite no descarte durante o tratamento, considerando o descarte do leite do quarto mamário tratado por no mínimo 60h a partir da última aplicação da bisnaga intramamária.

Vaca	Leite descartado durante o tratamento (L)
19	18,6
48	10,8
97	19,8
TOTAL	49,2

Os resultados foram muito satisfatórios, pois como citado anteriormente reduzimos muito a incidência de mastite clínica no rebanho e consequentemente a quantidade de leite descartado durante o tratamento. Durante o projeto, foi descartado apenas 49,2 litros de leite, que poderia ter sido muito maior essa quantidade se continuasse como antigamente (tendo no mínimo uma mastite clínica por dia).

CONCLUSÕES

1. A implantação da higiene antes e depois da ordenha diminuiu o número de quartos mamários afetados pela mastite subclínica observados pelo CMT.
2. O controle das mastites subclínica no rebanho , diminuiu os casos de mastites clínica;
3. Com a implantação de medidas simples, como limpeza dos tetos antes e depois da ordenha com produtos baratos (a base de iodo e glicerina) pôde-se diminuir o uso de medicamentos, descarte de leite e aumentar a produção de leite dos animais;
4. Com a realização do CMT pôde-se estimar a quantidade de leite perdida nos quartos mamários que apresentaram mastites subclínica durante o projeto;
5. Com o andamento do projeto, houve uma percepção dos ordenhadores no aumento da produtividade dos animais, o que resultou na incorporação definitiva da rotina de higiene para o controle da mastite no rebanho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAUJO, W.P. **Constituição Físico-química, celular e microbiológica de leites tipo A, B e especial colhidos de vacas criadas no Estado de São Paulo. Contribuição à semiologia da glândula mamária.** São Paulo: 1994. 54p. [Tese (Livre-Docência) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo].
- BLOOD, D. C.; RADOSTITIS, O. M. **Clínica veterinária.** 7. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1991.
- COSTA, E. O. Importância da mastite na produção leiteira do país. **Revista de Educação Continuada CRMV-SP**, v.1, n.1, p.3-9, 1998.
- COSTA, E.O.; GARINO JUNIOR, F.; MELVILLE, P.A.; RIBEIRO, A.R.; SILVA, J.A.B.; WATANABE, E.T.; VALLE, L.R. Estudo da etiologia das mastites bovinas nas sete principais bacias leiteiras do Estado de São Paulo. **NAPGAMA**, n.4, p.6-13, 2000.
- DELLA LIBERA, A.M.M.P.; ARAUJO, W.P.; GARCIA, M.; BENATTI, L.A.T.; BENITES, N.R.; MELO, L.E.H. Avaliação de diferentes limites de celularidade do leite no diagnóstico de infecções da glândula mamária. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE BUIATRIA, 2., 1999, Resumos. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v.66 supl., p.131, 1999.
- HURLEY, W. L.; MORIN, D. E. **Mastitis: lesson A. Lactation biology:** Universidade de Illinois. 9 p. 2000.

Substituição da proteína da farinha de peixe pela proteína da farinha de carne e ossos em dietas de *Litopenaeus vannamei*

BRUNO RODRIGO SIMÃO

UFERSA, Caixa Postal 137, 59.625-900, Mossoró-RN, e-mail: bragro1@yahoo.com.br
Bolsista do PIBIC/CNPq. Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA),

CELICINA MARIA DA SILVEIRA BORGES AZEVEDO

UFERSA, Caixa Postal 137, 59.625-900, Mossoró-RN, e-mail: sakamoto@ufersa.edu.br
Orientador – Departamento de Ciências Animais. E-mail: celicina@ufersa.edu.br

MARCELO VINÍCIUS DO CARMO E SÁ

Bolsista DCR/CNPq Universidade Federal do Ceará (UFC).
E-mail: marcelo@labomar.ufc.br

INTRODUÇÃO

O custo da ração é um dos fatores limitantes, especialmente para os pequenos produtores. Os gastos com essa commodity é o principal componente dos custos variáveis de uma fazenda carcinicultora, podendo representar até 60% dos mesmos (CORREIA et al, 2003). A farinha de carne e ossos é uma fonte de proteína de origem animal, relativamente barata, que vem sendo testada como fonte de proteína para peixes (WU et al, 1998; EL-SAYED, 1998; KURESHY et al., 2000; MILLAMENA, 2002) sem maiores efeitos adversos aos seus desempenhos. Entretanto, Poucos estudos foram realizados visando substituir a proteína da farinha de peixe pela proteína da farinha de carne e ossos em dietas para o camarão branco *L. vannamei* (FORSTER et al., 2003; TAN et al, 2005), e em nenhum foi testada a inclusão de um atrativo para melhorar a palatabilidade das rações.

Portanto, o objetivo deste trabalho foi determinar o percentual máximo de substituição da proteína da farinha de peixe pela proteína da farinha de carne e ossos, em dietas balanceadas para pós-larvas do camarão branco, *Litopenaeus vannamei*, com e sem atrativo comercial “Aqua Savor”.

MATERIAL E MÉTODOS

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial 4 x 2 com cinco repetições. Os fatores foram: níveis de substituição da proteína (0; 25; 50 e 75%) e atrativo comercial (sem e com adição de atrativo). As dietas experimentais foram formuladas,

tendo como referência uma dieta prática convencional, de acordo com (DAVIS & ARNOLD, 2000), sendo à base de farinha de peixe, farelo de soja e farinha de trigo.

O sistema de cultivo era formado por 40 caixas plásticas de 50L, servidas por aeração e biofiltro individual. A água utilizada foi proveniente de poço tubular com salinidade aproximada de 3 g.L⁻¹ e localizado no campus da ESAM, tendo sido adicionado à mesma 1% de água de rejeito de dessalinizadores, em torno de 4 g.L⁻¹.

As pós-larvas de *L. vannamei* (PL12), foram obtidas junto à COMPESCAL Larvicultura Ltda (Lagoa do Mato-CE), sendo transportadas até a Sala Experimental de Aqüicultura (SEAq) do Departamento de Ciências Animais da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), onde foram aclimatadas e estocados nas caixas experimentais, com trinta camarões por cada unidade experimental. Foram ministradas duas refeições diárias, sendo fornecida uma taxa de 10% da biomassa estocada em cada unidade experimental. A qualidade da água foi avaliada diariamente, através da leitura da temperatura e de oxigênio dissolvido; semanalmente, procedia-se a leitura de pH e quinzenalmente, a de amônia não-ionizada.

Avaliou-se o peso final (g), o ganho de peso (g) (peso final – peso inicial), a conversão alimentar aparente (ração fornecida dividida pelo ganho em peso) e a sobrevivência (%). Os dados foram submetidos à análise de variância, pelo Software Sisvar – UFLA. O teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade foi utilizado para comparar as médias dos atrativos, e a análise de regressão foi usada para ajustar a função resposta em relação aos níveis de substituição da proteína, através do Software Table Curve (JANDEL SCIENTIFIC, 1991).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os valores médios obtidos para temperatura, oxigênio, pH e amônia não-ionizada da água foram: 27,47°C; 6,7mg.L⁻¹; 7,4 e 0,0639 mg.L⁻¹, respectivamente. Estando estes, de acordo com a literatura.

Para o fator atrativo, as pós-larvas de camarão apresentaram melhores resultados em ganho de peso, peso final e conversão alimentar nas rações que continha atrativo comercial. No entanto, o mesmo não afetou significativamente a sobrevivência (tabela 1).

Tabela 1. Ganho de peso, peso final, conversão alimentar e sobrevivência para o fator atrativo, durante o período experimental. Mossoró–RN, ESAM, 2005. Letras iguais, minúsculas nas colunas, não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Atrativo	Ganho em Peso (g)	Peso Final (g)	Conversão Alimentar	Sobrevivência
Com	25,14 ^a	33,57 ^a	2,09 ^a	51,64 ^a
Sem	23,71 ^b	32,41 ^b	2,22 ^b	50,54 ^a

À medida que os níveis cresciam, o ganho de peso; o peso final e a sobrevivência reduziam. A conversão alimentar piorou à medida que os níveis de substituição aumentaram, o que diferiu da literatura onde Tan et al (2005), observaram que a substituição da proteína da farinha de peixe pela proteína da farinha de carne e ossos não afetou o desempenho de pós-larvas de *L. vannamei*, até um nível de 60% de substituição.

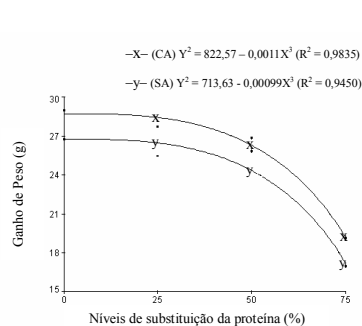


Figura 1. Ganho de peso de pós-larvas de camarão *L. vannamei*, em função dos níveis de substituição de proteína, com (CA) ou sem (SA) atrativo comercial.

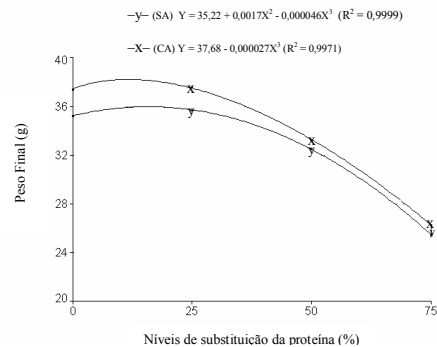


Figura 2. Peso final de pós-larvas de camarão *L. vannamei*, em função dos níveis de substituição de proteína, com (CA) ou sem (SA) atrativo comercial.

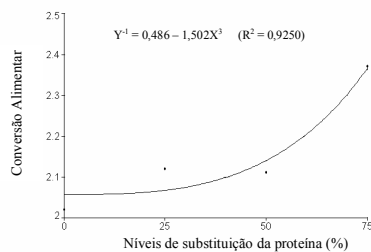


Figura 3. Conversão Alimentar de pós-larvas de camarão *L. vannamei*, em função dos níveis de substituição de proteína.

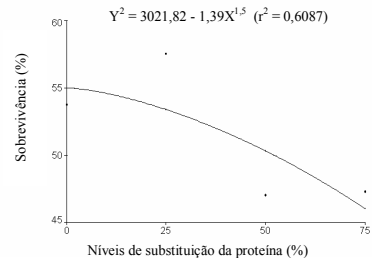


Figura 4. Sobrevivência de pós-larvas de camarão *L. vannamei*, em função dos níveis de substituição de proteína.

É possível que a redução no desempenho dos camarões no nível de substituição de 75%, observada no presente estudo, seja devido à deficiência de algum aminoácido essencial,

já que a farinha de carne e ossos tem sido referida como pobre em variedade de aminoácidos (WATANABE, 2002). Por outro lado, os altos níveis de ácidos graxos saturados presentes na farinha de carne e ossos pode ter reduzido a palatabilidade das dietas (WILLIAMS & BARLOW, 1996), onde os níveis de substituição da farinha de peixe foram mais altos. De fato, a presença do atrativo nas dietas melhorou significativamente o peso final e a conversão alimentar dos camarões no presente experimento. Entretanto, a partir de 50% de substituição a possível melhora na palatabilidade das rações com a presença do atrativo, não foi suficiente para elevar o desempenho dos camarões no que se refere às características anteriormente citadas.

CONCLUSÕES

Nas condições em que o estudo foi realizado: o desempenho produtivo dos camarões decresceu à medida que os níveis de substituição cresceram, não sendo, pois possível substituir a proteína da farinha de peixe pela proteína da farinha de carne e ossos, nos níveis estudados.

O atrativo usado nas rações promoveu uma melhora no desempenho produtivo das pós-larvas de camarão

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CORREIA, E.S.; PEREIRA, J.A.; SILVA, A.P.; HOROWITZ, A.; HOROWITZ, S. Growout of freshwater prawn *Macrobrachium rosenbergii* in fertilized ponds with reduced levels of formulated feed. **Journal of the World Aquaculture Society**, v.34, n.2, p.184-191, 2003.
- EL-SAYED, A.-F. M. Total replacement of fish meal with animal protein sources in Nile tilapia, *Oreochromis niloticus* (L.), feeds. **Aquaculture Research**, v.29, p.275-280, 1998.
- FORSTER, I.P.; DOMINY, W.; OBALDO, L.; TACON, A.G.J. Rendered meat and bone meals as ingredients of diets for shrimp *Litopenaeus vannamei* (Boone, 1931). **Aquaculture**, v. 219, p. 655-670, 2003.
- KURESHY, N.; DAVIS, D.A.; ARNOLD, C. R. Partial Replacement of fish meal whit meat-and-bone meal, flash-dried poultry by product meal, and enzyme-digested poultry by product meal in practical diets for juvenile red drum. **North American Journal of Aquaculture**, v. 62, n. 4, p. 266-272, 2000.

MILLAMENA, O. M. Replacement of fish meal by animal product meals in a practical diet for grow-out culture of grouper *Epinephelus coioides*. **Aquaculture**, v. 204, n. 21, p. 75-84, 2002.

TAN, B. P.; MAI, K. S.; ZHENG, S. X.; ZHOU, Q. C.; LIU, L. H.; YU, Y. Replacement of fish meal by meat bone meal in practical diets for the white shrimp *Litopenaeus vannamei* (Boone). **Aquaculture Research**, v. 36, n. 5, p. 439-444, 2005.

DAVIS, D. A.; ARNOLD, C. R. Replacement of fish meal in practical diets for the Pacific white shrimp, *Litopenaeus vannamei*. **Aquaculture**, v. 185, p. 291 – 298, 2000.

WATANABE, T. Strategies for further development of aquatic feeds. **Fisheries Science**, v. 68, n. 2, p. 242-252, 2002.

WILLIAMS, K.C.; BARLOW, C.G. Nutritional research in Australia to improve pelleted diets for grow-out, *Ž. barramundi*. In: Kongkeo, H., Cabanban, A.S. Eds. **Aquaculture of Coral Fishes and Sustainable Reef Fisheries**. NACA and Pacific, Bangkok, Thailand. 1996.

WU, Y.V.; TUDOR, K.W.; BROWN, P.B.; ROSATI, R.R. Substitution of plant proteins or meat and bone meal for fish meal in diets of Nile tilapia. North American, **Journal of Aquaculture**, v. 61, n. 1, p. 58-63, 1998.

Duas novas espécies de plantas tóxicas no Rio Grande do Norte

MICHELLY FERNANDES DE MACEDO

UFERSA, Caixa Postal 137, 59.625-900, Mossoró-RN

Bolsista PIBIC – Curso de Medicina Veterinária

MARTIM RODRIGUES RIBEIRO FILHO

Médico Veterinário

BENITO SOTO-BLANCO

UFERSA, Caixa Postal 137, 59.625-900, Mossoró-RN, e-mail: benito@esam.br

Orientador – Departamento de Ciências Animais

INTRODUÇÃO

Pode-se definir como planta tóxica de interesse pecuário aquela que, quando ingerida pelos animais de interesse zootécnico sob condições naturais, causa danos à saúde, que podem chegar à letalidade. Com esta definição, ficam excluídas as espécies de plantas que, apesar de possuírem princípios ativos tóxicos, não são ingeridas pelos animais em condições naturais. O conhecimento de quais as plantas que afetam os rebanhos de determinada região é extremamente importante, pois assim podem ser implantados tratamentos e medidas profiláticas adequadas (TOKARNIA *et al.*, 2000). O presente estudo procurou identificar a ocorrência de duas fitotoxicoses que acometem animais de produção ainda não descritas na literatura científica, que são a intoxicação pelo caju e a fotossensibilização.

MATERIAL E MÉTODOS

Parte 1: Intoxicação pelo caju

Foram visitadas cinco propriedades na zona rural de Mossoró, RN, e outras duas no município de Serra do Mel, RN. Os tratadores/criadores foram entrevistados sobre intoxicação pelo pseudo-fruto do caju. O questionário abordava as condições para intoxicação, sintomatologia, severidade, duração e variação etária na sensibilidade do quadro, e se realizavam algum tratamento. Assim, o questionário consistia nas seguintes perguntas transcritas a seguir. Os animais são alimentados com o caju? De que forma? Ao cocho ou entre os cajueiros? Quanto é fornecido ao cocho? Há casos de intoxicação? Há variação na

idade dos animais intoxicados? O que os animais intoxicados apresentam? Como são tratados? Quanto tempo permanecem intoxicados?

Além disto, foi realizada a visita a uma outra propriedade na cidade de Mossoró na qual o proprietário havia relatado ter dois bovinos severamente intoxicados pelo pseudo-fruto do caju, que havia sido administrado como alimento. Foram feitos levantamento histórico e avaliação clínica dos animais afetados.

O material vegetal foi coletado 48 horas antes da administração dentre os frutos caídos ao solo em uma propriedade localizada no município de Serra do Mel. Foram separadas as castanhas dos pseudo-frutos, sendo estes armazenados em local sombreado e à temperatura ambiente. Foram utilizados dois bovinos mestiços machos, com idade de dois anos. Os animais foram alocados nas instalações do Centro de Manejo Zootécnico de Bovinos “Paes Leme” da Universidade Federal Rural do Semi-árido (UFERSA). Após período de jejum *overnight*, foram fornecidos no cocho 30 kg do pseudo-fruto do caju. Durante 24 horas, foram observadas a quantidade consumida por cada animal e a ocorrência de qualquer tipo de alterações clínicas.

Parte 2: Fotossensibilização

Este estudo foi desenvolvido em dezessete propriedades pertencentes à zona rural e urbana do município de Mossoró-RN. A avaliação dos animais foi realizada por meio exame clínico. Também foi investigada e questionada a presença de plantas que possivelmente estivessem causando os casos de fotossensibilização por meio da aplicação de uma entrevista semi-estruturada. A implementação da entrevista teve por objetivo obter informações básicas sobre o rebanho existente na propriedade, o grau de conhecimento dos proprietários sobre a fotossensibilização, se esta patologia já havia ocorrido na propriedade, em qual(is) espécie(s) afetada e há quanto tempo, qual o tratamento adotado e se houve melhora clínica, em qual(is) época(s) do ano a patologia aparecia, se havia piora ou melhora clínica com a mudança de pasto, qual(is) planta(s) estava(m) presente(s) na pastagem naquele momento e qual(is) sintoma(s) clínico(s) estava(m) ocorrendo no(s) animal(is). Todos os dados obtidos foram posteriormente analisados, a partir do lançamento dos mesmos em gráficos e tabelas.

Amostras de soro somente foram coletadas naquelas propriedades que continham consorciadamente a presença das plantas suspeitas e o surgimento de casos de fotossensibilização, sendo ela primária ou secundária. Coletaram-se amostras de sangue sem anticoagulante, para a obtenção do soro, de 29 (vinte e nove) bovinos, 13 (treze) equinos e um ovino. Estas amostras identificadas e mantidas congeladas até o momento das análises,

período este inferior a 15 dias. Foram determinados dos níveis séricos de bilirrubina direta (BD), bilirrubina total (BT) e bilirrubina indireta (BI), e atividade sérica de alanina aminotransferase (ALT), utilizando kits comerciais específicos (Dolles®), por meio de metodologias colorimétricas.

A triagem para saponinas foi feita em amostra de planta dessecada em freezer. Inicialmente, uma amostra da planta (100g) foi triturada em água (500mL) sendo então observada a possível formação de espuma. Posteriormente, foi realizado o teste de atividade hemolítica in vitro. Para este teste, eritrócitos do sangue de equino foram separados por centrifugação (3.000 rpm por 5 minutos), lavados e novamente centrifugados três vezes com solução fisiológica, e suspensos também em solução fisiológica formando um hematócrito de 1%. Foi triturada amostra da planta em solução salina a 0,7%, na concentração de 1g/L, e posteriormente a solução final foi filtrada. Foram misturados 2mL da solução com a planta e 1mL da suspensão de eritrócitos, com subsequente incubação sob homogeneização contínua por 20 minutos a temperatura ambiente. Concomitantemente, foram utilizados controles negativo (solução de *Chenopodium ambrosioides* – mastruz – e solução fisiológica no lugar da planta) e positivo (água destilada no lugar de solução da planta) para hemólise. A ocorrência de lise dos eritrócitos foi observada após centrifugação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As entrevistas revelaram que na época da produção do caju, o pseudo-fruto é muito empregado nas propriedades para a alimentação animal, especialmente devido ao seu baixo custo. Além disso, a oferta do pseudo-fruto é muito superior à demanda, sendo a produção focada na obtenção do fruto verdadeiro, a castanha. Os animais alimentados com o caju em sua maioria são bovinos; menos frequentemente servem para ovinos e caprinos. Com relação à forma de administração, os animais geralmente são soltos entre os cajueiros, ali permanecendo até o anoitecer. Outra forma de administração é a oferta no cocho *ad libitum*. Esta administração no cocho é feita com os frutos coletados no solo, retirando-se primeiramente a castanha. O caju é administrado nas formas seca (inteiro ou em farelo) ou *in natura*. No entanto, os surtos de intoxicação são relatados majoritariamente na forma *in natura*. Nem todos os animais alimentados com o caju apresentam quadro de intoxicação. Os animais mais velhos (vacas leiteiras e touros) são considerados os mais acometidos. Este fato poderia ser atribuído ao hábito adquirido em animais experientes em consumir avidamente o caju, ingerindo maior quantidade.

Com relação à ocorrência da intoxicação, nas propriedades onde é administrado o caju há casos de intoxicação, mas de graus variados. O quadro de intoxicação é considerado bastante evidente, sendo os tratadores e criadores unânimes em comparar com o aspecto da embriaguez etílica. Foi relatado que, inicialmente, os animais se tornam letárgicos, cabisbaixos e com andar cambaleante. Com a evolução do quadro, os animais apresentam prostração em decúbito ventral, permanecendo desta forma por horas. Apenas um animal, segundo relato de um proprietário de Mossoró (de local conhecido como Senegal), apresentou excitação, correndo compulsivamente de lado para outro do piquete, com paradas bruscas. Os animais não são tratados, pois o quadro é relatado como reversível. A duração da intoxicação varia de duas a quatro horas. Na propriedade visitada apresentando com animais intoxicados, o plantel consistia em onze bovinos mestiços da raça Holandesa. Na mesma propriedade também eram criados cerca de 50 ovinos SRD. O caju administrado estava parcialmente seco, mas foi colocado em tambores com água para se retirar o excesso de terra aderida. O pseudo-fruto foi administrado no cocho *ad libitum* a todos os bovinos, bem como aos ovinos. Apenas dois bovinos apresentaram o quadro de intoxicação. A ausência de casos de intoxicação nos ovinos, bem como a falta deste relato pelos criadores/tratadores entrevistados sugere que esta espécie seja mais resistente à intoxicação. De fato, está bem estabelecida a ocorrência de significativa variação entre espécies na sensibilidade à intoxicação por plantas (CHEEKE, 1998; TOKARNIA *et al.*, 2000), bem como a outros agentes tóxicos (OSWEILLER, 1998).

As manifestações clínicas observadas nos dois animais foram letargia, cabeça pendular e andar cambaleante; quando estimulados a correr, trucidavam. Foram evidenciados hiperpnéia e discreta taquicardia. Desta forma, o quadro observado é similar ao relatado nas entrevistas realizadas. O mesmo quadro foi reproduzido experimentalmente pela administração do caju, demonstrando ser este a causa da intoxicação.

Com relação à fotossensibilização, nas dezessete propriedades visitadas foram examinados 512 bovinos, 62 equinos e 210 ovinos, dos quais 29 (5,7%), 13 (21,0%) e um (0,5%) deles respectivamente apresentavam sinais clínicos de fotossensibilização. Desta forma, podemos observar que as espécies mais afetadas são a eqüina e a bovina, e menos freqüentemente a ovina e, possivelmente, a caprina. Em 88% das propriedades existiam bovinos, em 31% existiam pequenos ruminantes e em 88% possuíam equinos. Todos os proprietários mencionaram já terem visto casos de fotossensibilização anteriormente, nas espécies bovina, eqüina, caprina e ovina. A idade dos bovinos acometidos variou de oito meses até vinte anos; nos equinos esta variação ficou concentrada entre os oito meses e doze anos, enquanto que o ovino avaliado no estudo possuía três anos, o que demonstra que não há

variação na susceptibilidade entre as diferentes faixas etárias. Todos os entrevistados mencionaram a piora clínica na época do final do inverno e/ou quando era feita a troca de pastos. Assim, podemos verificar que há uma sazonalidade na ocorrência da doença.

Nos bovinos as lesões caracterizaram-se por áreas de inflamação restritas às partes despigmentadas da pele (principalmente nas regiões dorsal, perineal, face e membros), edema, aumento de temperatura local, sensibilidade ao toque (nas áreas mais acentuadamente inflamadas), com presença de crostas, secreção, necrose e, em alguns casos, desprendimento de camadas inteiras de pele. A icterícia estava presente naqueles animais em que o quadro clínico encontrava-se visivelmente mais agravado (38%). Outros sinais clínicos como apatia (88%), inapetência (94%), abanar incessante da cauda (75%), lambedura compulsiva das lesões (75%) e fotofobia (estava presente em 100% dos casos e era caracterizada pela procura por abrigo). Nos eqüinos examinados, o quadro clínico assemelhava-se quase que totalmente ao apresentado pelos bovinos, com apenas uma característica em particular: as lesões apresentavam-se difundidas por todo o corpo em cavalos com pelagem do tipo tordilho, e localizadas naqueles que possuíam apenas algumas áreas do corpo com pele despigmentada. O quadro clínico apresentado pelo ovino utilizado no estudo era também bastante semelhante ao dos bovinos, porém o mesmo, apresentava uma lesão em particular localizada na região dorsal que segundo o proprietário sempre reaparecia na época do inverno e não havia regressão da mesma apesar dos tratamentos adotados.

Com relação à possível etiologia, em todas as propriedades visitadas, todos os entrevistados mencionaram que a doença é causada pela ingestão do ervaço (*Pfaffia paniculata*) e a malva-santa (*Walteria indica*); enquanto outros relataram a presença de plantas apontadas como responsáveis, sendo em uma delas (6%) a erva de São-João (*Hypericum* spp), em outra (6%) a brachiaria (*Brachiaria brizantha*) nas pastagens, e em duas propriedades (13%) o anil (*Indigofera suffruticosa*). BARBOSA NETO *et al.* (2001) relatam em seu estudo que o anil (*I. suffruticosa*) provoca anemia hemolítica em bovinos.

Foi verificado que os níveis das bilirrubinas indireta e total estavam aumentados em todos animais avaliados, a bilirrubina direta estava aumentada em 11 eqüinos (84,6% dos avaliados), 28 bovinos (96,6%) e no ovino avaliado, mas as atividades de ALT estavam dentro dos valores de referência. Este quadro é característico de patologias envolvendo os canaliculos e ductos biliares (KANEKO *et al.*, 2002). Desta forma, a fotossensibilização aqui avaliada pode ser considerada como secundária. Por outro lado, RIET-CORREA *et al.* (2003) citam a ocorrência de surtos de fotossensibilização primária em eqüinos na Paraíba e no Rio Grande do Norte, e a possível responsável seria uma planta também conhecida como anil, a

Croton hirtus. O quadro de fotossensibilização primária não foi observado neste estudo não corroborando, portanto, com os relatos desse autor.

Muitas plantas que causam fotossensibilização secundária possuem como princípio tóxico as saponinas (CHEEKE, 1998; LEE *et al.*, 2004). Como o ervaço (*Pfaffia paniculata*) era a planta mais apontada como sendo responsável por fotossensibilização, foi realizado o teste para triagem de saponinas nesta planta. O resultado do teste foi positivo, tanto na formação de espuma em água quanto na lise de eritrócitos, sugerindo que esta planta contenha saponinas. Este fato reforça a possibilidade do ervaço (*Pfaffia paniculata*) ser a causa dos surtos. No entanto, a confirmação desta etiologia somente será conseguida através da reprodução experimental da patologia mediante a administração da planta a animais sensíveis.

Concluindo, o pseudo-fruto do caju pode promover intoxicação em bovinos, mas apenas quando o fruto é ingerido *in natura*. As principais manifestações clínicas são letargia, andar cambaleante e prostração, quadro este reversível e comparado pelos criadores com a embriagues alcoólica. A fotossensibilização é uma doença que ocorre eqüinos e bovinos, menos freqüentemente ovinos e, possivelmente, caprinos. A fotossensibilização observada é do tipo secundária, e a possível etiologia é a planta conhecida popularmente como ervaço (*Pfaffia paniculata*), devido à prevalência nos locais afetados e à presença de saponinas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARBOSA NETO, J.D.; OLIVEIRA, C.M.C.; PEIXOTO, P.V.; BARBOSA, I.B.P.; ÁVILA, S.C.; TOKARNIA, C.H. **Anemia hemolítica causada por *Indigofera suffruticosa* (Leg. Papilionoideae) em bovinos.** *Pesq. Vet. Bras.* V.21, n. 1, p. 18:22, jan./mar. 2001.
- CHEEKE, P.R. **Natural Toxicants in Feeds, Forages, and Poisonous Plants**, 2.ed. Danville: Interstate Publishers, 1998.
- KANEKO, J.J.; HARVEY, J.M.; BRUSS, M.L. **Clinical Biochemistry of Domestic Animals**. 5^a ed. San Diego: Academic Press, 1997. 932 p.
- LEE, S.T.; STEGELMEIER, B.L.; GARDNER, D.R.; VOGEL, K.P. Characterization of steroidal sapogenins in *Panicum virgatum* L. (Switchgrass). In: ACAMOVIC, T.; STEWART, C.S.; PENNYCOTT, T.W. **Poisonous Plants and Related Toxins**. Oxon: CAB Publishing, 2004. p.329-334.
- OSWEILER, G.D. **Toxicologia Veterinária**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998. 526p.
- RIET-CORREA, F.; TABOSA, I.M.; AZEVEDO, E.O.; MEDEIROS, R.M.T.; SIMÕES, S.V.D.; DANTAS, A.F.M.; ALVES, J.; NOBRE, V.M.T.; ATHAYDE, A.C.R.; GOMES,

A.A.; LIMA, E.F. Doenças dos ruminantes e equinos no Semi-Árido da Paraíba. **Semi-árido em foco**, v.1, n.1, p. 4-111, 2003.

TOKARNIA, C.H.; DÖBEREINER, J.; PEIXOTO, P.V. **Plantas Tóxicas do Brasil**. Rio de Janeiro: Helianthus, 2000.

**Avaliação do fungo *Beauveria bassiana*, associado a mosquicida com
método de controle biológico de dípteros de interesse médico veterinário
sob condições de laboratório**

INGRID DANTAS SAMPAIO DA SILVA
UFERSA, Caixa Postal 137, 59.625-900, Mossoró-RN
Curso de Medicina Veterinária

GLAUBER HENRIQUE DE SOUSA NUNES
UFERSA, Caixa Postal 137, 59.625-900, Mossoró-RN, e-mail: glauber@ufersa.edu.br
Orientador – Departamento de Ciências vegetais

ELZA ÁUREA DE LUNA ALVES LIMA
UFPE, Centro de Ciências Biológicas, Recife-PE, ealal@bol.com.br
Colaboradora – Departamento de Micologia

NILZA DUTRA ALVES
UFERSA, Caixa Postal 137, 59.625-900, Mossoró-RN, e-mail: nilza@ufersa.edu.br
Orientador – Departamento de Ciências Animais

FRANCISCO MARLON CARNEIRO FEIJÓ
UFERSA, Caixa Postal 137, 59.625-900, Mossoró-RN, e-mail: marlon@ufersa.edu.br
Orientador – Departamento de Ciências Animais

INTRODUÇÃO

A *Cochliomyia macellaria* e a *Chrysomya albiceps* são dípteros caliptratos que se manifestam, permanentemente, do ponto de vista sócio econômico, como vetores potenciais de microrganismos patogênicos, como bactérias, protozoários e helmintos, e já foram isolados da superfície externa do corpo e do intestino, enteropatógenos como óvulos de *Ascaris lumbricoides*, *Trichuris trichiura*, *Necator americanus*, *Ancylostoma duodenale*, polivírus 1, 2 e 3, vírus Pólio e Coxsackie e várias espécies de bactérias como as do gênero *Samonella*, *Shigella* e *Escherichia coli*. (FURLANETO, 1984; GREENBERG, 1971 a/b; CATTS & GOFF, 1992). Além destes dípteros ser considerados vetores de vários microrganismos, são responsáveis por miíases secundárias em animais de produção, como bovinos. Na tentativa de se evitar ou minimizar os prejuízos causados por estes insetos, medidas de controle, são adotadas, sendo o controle químico e o controle biológico, as medidas mais utilizadas. A importância dos patógenos de insetos-praga num ecossistema é vital, porém, sua eficácia depende da compatibilidade com os outros componentes deste ecossistema. Estudos da

compatibilidade com pesticidas químicos é um fator importante na determinação da eficácia do uso de entomopatógenos em programas de manejo de pragas. Os entomopatógenos são afetados de forma adversa por agentes fungicidas e fungistáticos, porém, não por todos os inseticidas.

MATERIAL E MÉTODOS

Local do Experimento

O estudo do comportamento de *B. bassiana* foi realizado no Laboratório de Microbiologia Veterinária da Escola Superior de Agricultura de Mossoró – ESAM.

Linhagem Utilizada

Foi utilizada *Beauveria bassiana* (CL1), depositada na Coleção de Cultura (Micoteca – URM) do Departamento de Micologia da Universidade Federal de Pernambuco, sob o número de acesso 3447.

Princípio Ativo Utilizado e Concentrações Utilizadas no Teste de Compatibilidade

Foi utilizado o princípio ativo cipermetrina com as seguintes concentrações 0,1mg; 0,5mg; 1,0mg; 5,0mg; 10,0mg.

Diâmetro de Colônia, Determinação do Percentual de Esporulação, Determinação do percentual de Germinação e Índice de Toxicidade

Um disco de 5mm de diâmetro da colônia do fungo foi transferido para o centro de uma placa de Petri com BDA. As observações foram feitas no período: 0-3, 3-6, 6-9, 9-12, 12-15. As mensurações foram realizadas em triplicata com o auxílio de uma régua milimetrada e foi calculada a média aritmética. Para determinar o percentual de esporulação, Da colônia do fungo, foi retirado um disco de 5mm de diâmetro e inoculado no centro da placa de Petri (em triplicata). Aos 3, 6, 9, 12 e 15 foi adicionado em cada placa, 5mL da solução de etanol (75%) para inativar os conídios. Posteriormente, cada placa foi lavada dez vezes, com 9,5mL da solução “Tween 80”. Em seguida, a suspensão foi colocada em frasco Erlenmeyer (125mL) e agitado para promover a desagregação dos conídios. Em seguida, o número de conídios foi determinado em câmara de Neübauer (ALVES, 1998). De cultura com doze dias de crescimento, foi retirado um disco de 5mm de diâmetro e transferido para tubos de ensaio contendo 10mL de “Tween” a 0,05%. A suspensão foi agitada para desagregação dos conídios. O número de conídios foi determinado em câmara de Neübauer. A suspensão foi

diluída, de maneira a atingir 100 conídios/mL⁽⁻¹⁾. Desta suspensão, foi espalhado 0,1mL com o auxílio da alça de “Drigalsky”, por toda a superfície das placas de Petri contendo BDA. O experimento foi realizado em triplicata para cada dia de observação. O percentual de germinação foi determinado após 16 horas pós-inoculação. Foram contados 500 conídios por placa após a semeadura, considerou-se, como conídio germinado aquele cujo tubo germinativo se apresentou maior que um terço do tamanho do conídio. (MOHAMED et al., 1997). O índice de toxicidade foi verificado através da seguinte fórmula: $T = \frac{20.NE + 80.DC}{100}$

Análise Estatística

Os dados observados foram analisados nos pacotes estatísticos Statistica 99 Editor, Table Curve e SAS.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O diâmetro da colônia de *B. bassiana* quando utilizado as concentrações 0,1mg, 0,5mg, 1,0mg, 5,0mg, 10,0mg estão demonstrados na Figura 1a. Observou-se que o inseticida em questão diminui o diâmetro de colônia em todas as concentrações testadas, diferindo dos resultados de ATHAYDE et al (2001) quando observou os resultados de compatibilidade de deltametrina em associação ao fungo entomopatogênico *Metarhizium anisopliae*. Os resultados no que diz respeito ao número de conídios utilizados com as diferentes concentrações utilizadas estão disposto da figura 1b. Os dados observados afirmam que houve uma redução no número de conídios de acordo com aumento da concentração de cipermetrina utilizado, concordando com os resultados de CAVALCANTI et al (2002) Os resultados encontrados diferem dos achados descritos por GUIMARÃES (2001) quando esta caracterizou a compatibilidade do fungo *M. flavoviride*. O percentual médio de germinação de conídios de *Beauveria bassiana* associada a diferentes concentrações de cipermetrina está apresentado na figura 1d. O aumento da dose foi inversamente proporcional ao número de conídios germinados. Estes dados corroboram com os resultados de MOHAMED et al (1997) e LECUONA (1999). O índice de toxicidade de cipermetrina está disposto na figura 1c. Todas as concentrações testadas foram tóxicas para o fungo *B. bassiana*, pois de acordo com ALVES (1998), a compatibilidade é possível apenas quando o índice é superior a 60. Estes resultados devem ao efeito inibitório da colônia de *B. bassiana*. Estes dados diferem dos resultados encontrados por ATHAYDE (2002) quando realizou experimento in vitro de

compatibilidade entre o fungo *M. anisopliae* e cipermetrina, justificado pela dose utilizada naquele experimento, inferior ao deste trabalho.

CONCLUSÃO

Pode-se concluir que o diâmetro de colônias e número de esporos diminui com o aumento da concentração do inseticida, sendo a cipermetrina tóxica para a *B. bassiana* nas doses utilizadas. Assim, o fungo não deverá ser utilizado em associação com cipermetrina para controle de dípteros como *C. albiceps*

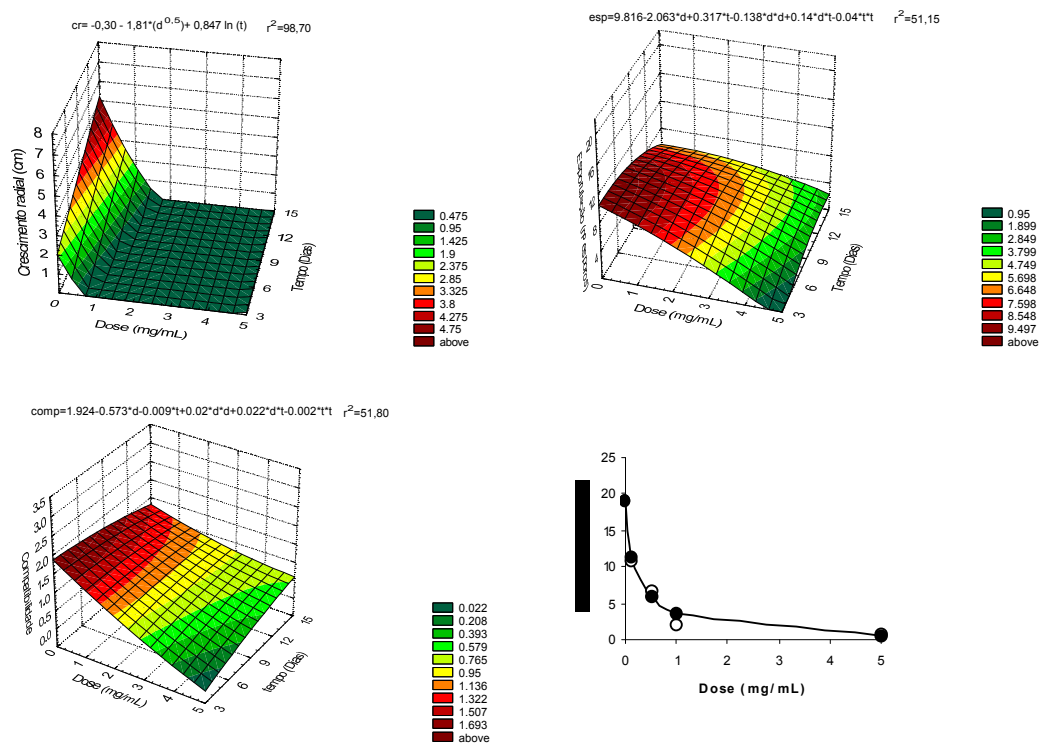


Figura 1: a) Crescimento radial, b) Número de conídeos, c) Toxicidade, d) Germinação de conídeos, de *Beauveria bassiana* associada a diferentes concentrações de cipermetrina em relação ao tempo

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, S. B. Fungos entomopatogênicos. In: S. B. ALVES Coord. **Controle Microbiano de Insetos**. São Paulo: Manole, 1998. p. 289-381.

- ATHAYDE, A. C.; GUIMARÃES, A. M. T.; QUEIROZ, C. F. & LUNA-ALVES LIMA, E. A. Compatibilidade de *Metarhizium anisopliae* com carrapaticidas químicos. In: III CONGRESSO BRASILEIRO DE MICOLOGIA, III, 2001, Águas de Lindóia. **Anais...** São Paulo: Sociedade Brasileira de Micologia, 2001. p. 36-37.
- ATHAYDE, A.C. **Patogenicidade de Beauveria bassiana, Metarhizium anisopliae e Metarhizium flavoviride sobre ovos, larvas e teleoginas de Boophilus microplus da região semi-árida paraibana.** Tese de Doutorado. Universidade Federal de Pernambuco. Recife. 135p. 2002.
- CAVALCANTI, R.S.; MOINO, A.JR., SOUZA, G.C.; ARNOSTI, A. Efeito dos produtos fitossanitários fenprotrina, imiclopride, iprodione, tiametaxon sobre o desenvolvimento de Beauveria bassia (Bals.) Vuil. **Arq. Inst. Biol. São Paulo**, v.69, n. 3, p. 17-22, 2002.
- CATTS, E.P. &GOFF, M.L. Forensic entomology in criminal investigation. **Ann. Ver. Entomol.**, 37: 253-272. 1992.
- FURLANETTO, S.M.P. Microrganismo enteropatogênico em moscas africanas pertencentes ao gênero *Chrysomya* (Díptera, Calliphoridae) no Brasil. **Rev. Microbiol**, 15 (3): 170-174. 1984.
- GUIMARÃES, A.M.T.; QUEIROZ, C. F.; ATHAYDE, A. C. R. & LUNA-ALVES LIMA, E. A. Efeito de carrapaticidas químicos e observações citológicas no crescimento de *Metarhizium flavoviride* (Nota Prévia). In: III CONGRESSO BRASILEIRO DE MICOLOGIA., III, 2001, Águas de Lindóia. **Anais...** São Paulo: Sociedade Brasileira de Micologia, 2001. p. 37.
- GREENBERG, B. Flies and Diseses, Vol I: Ecology, Classification and Biotic Association. **Princeton Univ. Press.**, N. Y., 865p. 1971.
- GREENBERG, B. Flies and Diseses, Vol II: **Biology and Diseses Trasmission.** Princeton, N.J., 447p, 54 figs. 1971
- MOHAMED, A. K. A.; PRATT, J. P. & NELSON, F. R. S. Compatibility of *Metarhizium anisopliae* var *anisopliae* with chemical pesticides. **Mycopathologia**, v. 99, p. 99-105. 1987.
- LECUONA. R. E. Control microbiano com hongos entomopatogenos em la Argentina. **Revista da la Sociedad Entomologica Argentina.** v. 58, p. 301-306. 1999.
- RODRIGUES, J.A. Características Comportamentais de *Metarhizium anisopliae* após passagem em meio mais carrapaticida. Monografia de Graduação, Recife, UFPE. 27p. 2002.

A morfologia da glândula dorsal do *Tayassu tajacu* é dependente de testosterona

ADARILIANY DE FRANÇA SILVA

Aluna de Medicina Veterinária, bolsista CNPq/PIBIC, UFERSA.
Dpt ° Ciências Animais, CEP 59625-900, Mossoró-RN, e-mail: adarilianyfs@yahoo.com.br

TIAGO DA SILVA TEÓFILO

Aluno do curso de Medicina Veterinária, UFERSA Departamento de Ciências Animais, CEP 59625-900, Mossoró-RN, e-mail: tiagoteo@hotmail.com

ERALDO BARBOSA CALADO

Prof. Adjunto, UFERSA, Departamento de Ciências Animais, CEP 59625-900, Mossoró-RN, e-mail: calado@esam.br

JOSÉ DOMINGUES FONTENELE-NETO

Prof. Adjunto, UFERSA, Departamento de Ciências Animais, CEP 59625-900, Mossoró-RN, e-mail: fontenele-neto@ufersa.edu.br

INTRODUÇÃO

O *Tayassu tajacu* pertence a família Tayassuidae, todos os membros dessa família possuem no dorso uma glândula de almíscar cuja secreção esbranquiçada tem odor forte (Sowls, 1984; Nogueira-Filho, 1999; Waterhouse et al., 2001).

O *Tayassu tajacu* é conhecido no Brasil como cateto ou caititu. São animais gregários, e a secreção da glândula dorsal pode ser utilizada como sinalização para manutenção da proximidade do grupo. Além disso, pode auxiliar a demarcação de território, repelindo outros animais que podem ser predadores (Epling, 1956; Nogueira-Filho, 1999), e ainda como feromônio (Sowls, 1984).

Waterhouse et al. (1996) determinaram os principais componentes voláteis da secreção da glândula dorsal do cateto. Dentre estas substâncias foram encontrados vários compostos fenólicos que podem funcionar como feromonios.

Apesar da extensa fauna brasileira pouco é sabido sobre anatomia microscópica de animais silvestres. Uma vez que os feromonios estão envolvidos com padrões comportamentais na esfera reprodutiva e ainda são capazes de influenciar a atividade gonadal, através do eixo hipotálamo/hipófise é possível especular uma regulação da atividade secretora da glândula dorsal por influência de hormônios sexuais.

Este trabalho tem como objetivo verificar a influência da testosterona sobre a morfologia da glândula dorsal do cateto, comparando com o animal adulto inteiro e o castrado analisando as possíveis modificações na organização histológica.

MATERIAL E MÉTODOS

Animais

Os catetos machos adultos eram mantidos em regime semi-intensivo no Centro de Multiplicação de Animais Silvestres (CEMAS/UFERSA), Mossoró-RN. Os animais utilizados no trabalho seriam sacrificados como parte de convênio entre a ESAM e IBAMA e INCRA para distribuição de carcaças, um total de nove animais foram utilizados.

Orquiectomia

Quatro catetos adultos foram submetidos à orquiectomia, para tanto foram anestesiados utilizando-se 120-150mg de cloridrato de tiletamina e cloridrato zolazepan em partes iguais, sendo então transferidos para o HOVET/UFERSA no qual a anestesia foi mantida com 2,5 % de isofurano em 100 % de O₂. Os animais foram reconduzidos ao CEMAS mantidos vivos por 15, 45 e 60 dias após a cirurgia.

Remoção da glândula dorsal e processamento histológico

Os catetos submetidos à remoção cirúrgica da glândula dorsal foram anestesiados seguindo o procedimento supracitado. Fragmentos das glândulas dorsais de animais castrados e não-castrados foram fixadas por imersão em uma solução de formalina 10% em tampão fosfato 0,1 M pH 7,4 por 18 h a 4° C e processados na rotina para análise em microscópio de luz. Cortes da glândula foram corados com azul de toulidina, HE e PAS.

A análise e documentação do material foram realizadas em um microscópio de luz (Olympus CX31) dotado de câmera fotográfica.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Esta é a primeira vez que a glândula dorsal (GD) do cateto (*Tayassu tajacu*) é estudada com relação a sua dependência hormonal. A GD que o cateto possui no dorso é característica dos animais da família *Tayassuidae* (SLOWS, 1984). Essa glândula possui uma secreção esbranquiçada de odor forte. A glândula dorsal tem uma forma oval de fácil visualização no centro desta observamos uma projeção de pele como uma teta pela qual é secretado o almíscar (Figura 1A). Nota-se também duas regiões anatomicamente distintas, uma porção cranial de cor branca e uma porção caudal de cor parda (Figura 1B).

As duas porções anatômicas da glândula apresentam diferenças observadas a microscopia de luz. A porção esbranquiçada é uma glândula sebácea típica enquanto que a porção parda é uma glândula sudorípara do tipo apócrino (Figura 1 C, D). Ambas podem ser classificadas como uma glândula túbulo acinosa ramificada composta, na qual um ducto único recebe a secreção de vários ácinos (Figura 1 C, D). Na porção cranial as unidades secretoras possuem células pálidas, que se coram pouco pela eosina e seu citoplasma apresenta-se preenchido por gotículas de lipídeo. O que confere a estas células um aspecto esponjoso. O seu núcleo é esférico e ligeiramente excêntrico (Figura 1C) e que vai tornando-se picnótico à medida que se aproxima da luz do ducto excretor, uma vez que se trata de uma glândula holócrina o produto de secreção é a própria célula (GESASE E SATOH, 2003).

Na porção parda da glândula observamos uma maior lobulação e os septos de tecido conjuntivo são mais espessos essa glândula é semelhante a uma glândula sudorípara apócrina (Figura 1 D). As unidades secretoras nessa porção da glândula assumem a forma de alvéolos (Figura 1E, F). O epitélio destes alvéolos apresenta vacúolos e nas porções apicais apresentam projeções que contem material de secreção (Figura 1E, F) como observamos na secreção do tipo apócrino. O epitélio desses alvéolos mede 11 μm de altura em média. A estrutura geral dessa porção dessa glândula lembra a organização de uma glândula mamária. A análise morfológica sugere que o epitélio secretor sugere uma secreção mista contendo glicoproteínas, lipídeos além de sais e eletrólitos. Uma reação com ácido periódico de Schiff (PAS) demonstrou que em vários ácinos havia células positivas o que confirma a hipótese inicial de elementos glicosilados nessa secreção (dados não mostrados) o mesmo tendo sido observado por YASUI et al. (2003) nas glândulas ceruminosas do *Procyon lotor*. Analisando os animais castrados verificamos que não havia modificações na porção sebácea. A porção parda que é composta por glândulas sudoríparas sofre uma profunda reorganização em seu epitélio. Essas modificações são principalmente observadas na altura do epitélio secretor bem como uma diminuição dos vacúolos. As glândulas apócrina tem receptores para estrógeno e testosterona (BEIER K et al., 2004) mas nos catetos essa glândula parece ser dominada principalmente por testosterona pois a fêmea apresenta uma glândula bem menor que a do macho e é semelhante a do animal castrado, em volume (dados não mostrados). O gráfico 1 ilustra as modificações sofridas na altura do epitélio glandular. Note que essas alterações são graduais e são observadas principalmente após 45-60 dias após a castração. As diferenças da altura do epitélio são estatisticamente diferentes (***, $p < 0,05$) entre não castrado e animais com 45 ou 60 dias após castração.

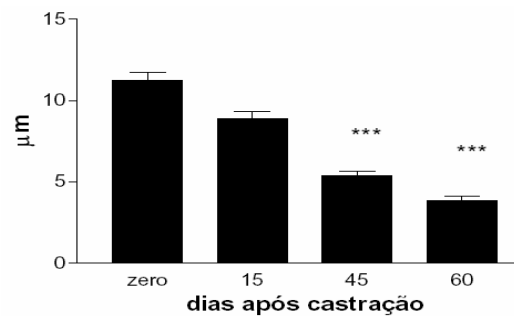


Gráfico 1.

As células das unidades secretoras perderam progressivamente as projeções apicais e o citoplasma foi ficando cada vez mais homogêneo sem apresentar as gotículas de gordura ou vacúolos no citoplasma o que conferia este uma maior acidofilia (compare figuras 1E,F com 1H,I). Fica claro a dependência a dessa glândula com relação a testosterona de forma semelhante observamos com relação a próstata na qual o epitélio glandular sofre um processo de apoptose (KASHIWAGI et al., 2005).

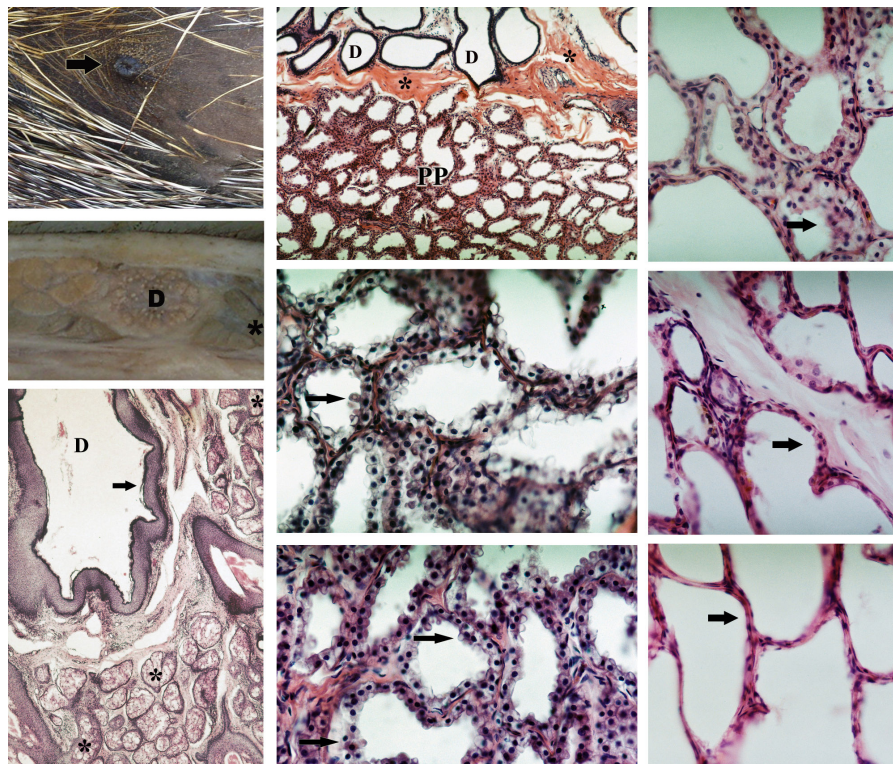


Figura 1A observe o ducto central pelo qual a secreção é drenada (seta). Em **B** uma secção transversal, sagital ao ducto, em uma glândula de um cateto macho adulto que foi fixada. Note que a porção branca (seta) está próximo ao ducto central e que a porção parda ocupa a maior

parte da glândula (*). A figura também ilustra a porção parda da glândula dorsal em um animal adulto (**D, E, F**) e em um animal castrado (**G, H, I**). Note em D os ductos enovelados (**D**) entre o tecido conjuntivo dos septos (*). Observam-se projeções apicais que sugerem uma secreção do tipo apócrino (E, F setas). As modificações observadas no epitélio secretor das glândulas sudoríparas estão indicadas nas figuras **G, H e I** respectivamente 15, 45, 60 dias de castração. Note a diminuição do epitélio e aumento da acidofilia (setas) e diminuição da atividade secretora. Barra A e B = 200 µm e em C;D, E; F = 20 µm.

CONCLUSÃO

A glândula dorsal do *Tayassu tajacu* está sob forte influência da testosterona. A diminuição dos níveis séricos de testosterona como consequência da castração mostrou alterações consideráveis nas unidades secretoras da porção caudal da glândula dorsal.

AGRADECIMENTOS

A direção do CEMAS/UFERSA; IBAMA e CNPq (AFS bolsista PBIC/CNPq)

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARRETT, J., ABBOTT, D.H. AND GEORGE, L.M., 1990. Extension of reproductive suppression by pheromonal cues in subordinate female marmoset monkeys (*Callithrix jacchus*). *J. Reprod. Fertil.* **90**, pp. 411–418.
- BEIER K, GINEZ I, SCHALLER H. Localization of steroid hormone receptors in the apocrine sweat glands of the human axilla. *Histochem Cell Biol.* 2005 Jan;123(1):61-5.
- DOTY, R.L., 1976. *Mammalian Olfaction, Reproductive Processes and Behaviour*. Academic Press, New York, USA.
- EPLING, G. P. 1956. Morphology of the scent gland of the javalina. *J. Mammal.* 37:246–248.
- GESASE AP, SATOH Y. Apocrine secretory mechanism: recent findings and unresolved problems. *Histol Histopathol.* 2003 Apr;18(2):597-608.
- HELLGREN EC, LOCHMILLER RL, AMOSS MS, JR., GRANT WE. 1985. Endocrine and metabolic responses of the collared peccary (*Tayassu tajacu*) to immobilization with ketamine hydrochloride. *J Wild Dis* 21(4):417-425.

- IZARD, M.K., 1983. *Pheromones and reproduction in domestic animals*. In: VANDENBERGH, J.G. (Ed.), *Pheromones and Reproduction in Mammals*. Academic Press, New York, pp. 253–285.
- KASHIWAGI B, SHIBATA Y, ONO Y, SUZUKI R, HONMA S, SUZUKI K. Changes in testosterone and dihydrotestosterone levels in male rat accessory sex organs, serum, and seminal fluid after castration: establishment of a new highly sensitive simultaneous androgen measurement method. *J Androl.* 2005 Sep-Oct;26(5):586-91.
- KIRKWOOD, R.N., FORBES, J.M. AND HUGHES, P.E., 1981. Influence of boar contact on attainment of puberty in gilts after removal of the olfactory bulbs. *J. Reprod. Fertl.* 61, pp. 193–198.
- MARTIN, G.B., 1984. Factors affecting the secretion of luteinizing hormone in the ewe. *Biol. Rev.* 59, pp. 1–9.
- Müller-Schwarze**, D. 1992. *Castoreum of beaver (Castor canadensis): Function, chemistry and biological activity of its components*, pp. 457–484, in R. L. Doty and D. Müller-Schwaze (eds.). *Chemical Signals in Vertebrates VI*. Plenum Press, New York.
- NOGUEIRA FILHO, S.L.G. *Criação de cateto e queixada*. Viçosa, CPT, 1999. 70p.
- REKWOT PI, OGWU D, OYEDIPE EO, SEKONI VO. 2001. The role of pheromones and biostimulation in animal reproduction. *Anim Reprod Sci* 65(3-4):157-170.
- SOWLS, L. K. 1984. *The Peccaries*. University of Arizona Press, Tucson, Arizona.
- WATERHOUSE, J. S., KE, J., PICKETT, J. A., AND WELDON, P. J. 1996. Volatile components in dorsal gland secretions of the collared peccary, *Tayassu tajacu* (Tayassuidae, Mammalia). *J. Chem. Ecol.* 22:1307–1314.
- WATERHOUSE JS, HUDSON M, PICKETT JA, WELDON PJ. 2001. Volatile components in dorsal gland Secretions of the white-lipped peccary, *Tayassu pecari*, from Bolivia. *J Chem Ecol* 27(12):2459-2469.
- YASUI T, TSUKISE A, MEYER W. Histochemical analysis of glycoconjugates in the ceruminous glands of the North American raccoon (*Procyon lotor*). *Ann Anat.* 2003,Jun;185(3):223-31.

Influência da idade e composição físico-química da água, na aclimação de pós-larvas de *Litopenaeus vannamei*

ANA VALÉRIA LACERDA FREITAS

UFERSA, Caixa Postal 137, 59.625-900, Mossoró-RN, e-mail: anavaleriaf@yahoo.com.br
Bolsista PIBIC. Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA)

MARCELO VINÍCIUS DO CARMO E SÁ

Bolsista DCR/CNPq Universidade Federal do Ceará (UFC).
E-mail: marcelo@labomar.ufc.br

CELICINA MARIA DA SILVEIRA BORGES AZEVEDO

UFERSA, Caixa Postal 137, 59.625-900, Mossoró-RN, e-mail: sakamoto@ufersa.edu.br
Orientador – Departamento de Ciências Animais. E-mail: celicina@ufersa.edu.br

INTRODUÇÃO

A região de Mossoró é uma das áreas onde a carcinicultura mais tem crescido no Rio Grande do Norte. Grande parte do cultivo é feito com água de poços do calcário Jandaíra, recurso hídrico abundante na região, e até então subutilizado por apresentar salinidade elevada para uso em agricultura (Rebouças et al., 1967).

A Universidade Federal Rural do Semi-árido- UFERSA dispõe de um poço com água mesohalina, o poço “Juazeiro”, com salinidade semelhante à das que são utilizadas no cultivo do camarão branco *L. vannamei* na região e, portanto com possibilidade de ser utilizada em experimentos com esta espécie. Entretanto, embora a salinidade esteja dentro da faixa exigida (acima de $0,5\text{g.L}^{-1}$), é importante verificar se tem composição físico-química adequado para este fim. Segundo Davis et al. (2002), a sobrevivência de pós-larvas de camarão marinho é afetada muito mais pela concentração de certos íons da água, como potássio (K^+) e magnésio (Mg^{2+}), do que propriamente por sua salinidade total.

Além do mais, é importante verificar a idade ideal para aclimação das pós-larvas nessas águas de baixa salinidade, já que resultados experimentais indicaram que pós-larvas de *L. vannamei* com 15 dias ou mais após a metamorfose ($\geq \text{PL}_{15}$) resistem melhor ao processo de aclimação (Mc GRAW et al, 2002). Portanto os objetivos da presente pesquisa foram avaliar a adequação da água mesohalina do poço Juazeiro da UFERSA para o cultivo do camarão marinho, *L. vannamei*, e determinar se há diferença no desempenho produtivo de pós-larvas de diferentes idades (PL_{10} e PL_{15}) quando aclimatadas a águas de baixa salinidade.

MATERIAIS E MÉTODOS

O poço Juazeiro apresenta água com salinidade aproximada de 4 g.L⁻¹. Água doce e água do mar diluída para 4 g.L⁻¹ e 12 g.L⁻¹ foram utilizadas como controles experimentais. Determinou-se o perfil iônico (Na⁺, Ca²⁺, Mg²⁺, K⁺, Cl⁻, SO₄²⁻), pH, condutividade, alcalinidade, dureza cálcica e total das diferentes águas utilizadas (Tabela 1). O sistema de cultivo era formado por 24 caixas plásticas de 50L, servidas por aeração, biofiltro e abrigos. O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado, em arranjo fatorial 4 x 2, sendo 4 tipos de água (poço Juazeiro, doce, do mar diluída para 4 g.L⁻¹ e do mar diluída para 12 g.L⁻¹) e 2 idades (PL₁₀ ou PL₁₅). Havia, portanto, 8 tratamentos com 3 repetições cada.

Duas fases experimentais foram avaliadas. Na 1ª fase, 75 PLs foram estocadas em cada uma das caixas experimentais. Vinte e quatro e 48 horas após a aclimação, realizou-se a contagem do número de camarões vivos para a determinação da sobrevivência. Na 2ª fase, 67 PLs foram estocadas em cada caixa. Observou-se a sobrevivência, o crescimento e a eficiência alimentar dos animais após 20 dias da conclusão da 1ª fase. Em ambas as fases, os camarões foram alimentados *ad libitum* com a mesma ração comercial, contendo 40% de proteína bruta, em 4 refeições diárias. A temperatura e a concentração de oxigênio dissolvido na água foram mensuradas diariamente e, a cada 5 dias, foram medidos o pH e a concentração de amônia não-ionizada.

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância, através do software “Sigmastat” e quando houve diferença significativa entre as médias, as mesmas foram comparadas através do teste de Tukey tendo sido adotado o nível de significância de 5%.

TABELA 1. Análise físico-química das águas utilizadas na pesquisa “Influência da idade e composição físico-química da água, na aclimação de pós-larvas de *Litopenaeus vannamei*” (média $\pm$ desvio-padrão)

Parâmetro	Água				Referência
	AD ¹	PJ ²	AMD ₄ ³	AMD ₁₂ ⁴	
PH	8,5 $\pm$ 0,0	8,0 $\pm$ 0,25	8,3 $\pm$ 0,06	8,1 $\pm$ 0,0	7,0 - 8,3 Van Wyk et al., 1999
CE (mcS/cm)	615,5 $\pm$ 21,92	5236 $\pm$ 228,55	6467 $\pm$ 655,77	16967 $\pm$ 556,09	$\geq$ 5135 Nunes, 2001
Ca ²⁺ (mg.L ⁻¹)	16,0 $\pm$ 0,0	330,7 $\pm$ 17,36	103,5 $\pm$ 5,78	210,4 $\pm$ 0,0	$\geq$ 57,3 Nunes, 2001
Mg ²⁺ (mg.L ⁻¹)	8,9 $\pm$ 0,70	224,9 $\pm$ 10,53	155,2 $\pm$ 19,07	433,6 $\pm$ 23,01	$\geq$ 178 Nunes, 2001
K ⁺ (mg.L ⁻¹)	9,12 $\pm$ 0,23	24,11 $\pm$ 0,23	98,28 $\pm$ 13,03	255,34 $\pm$ 24,89	$\geq$ 35 - 40 Boyd, 2003
Na ⁺ (mg.L ⁻¹)	93,76 $\pm$ 4,75	446,96 $\pm$ 32,64	999,71 $\pm$ 11,00	2772,61 $\pm$ 85,09	15,4 Saoud et al., 2003
Cl ⁻ (mg.L ⁻¹)	100,5 $\pm$ 10,24	1323,6 $\pm$ 40,93	1749,0 $\pm$ 225,15	5436,1 $\pm$ 40,93	7,9 Davis et al., 2002
SO ₄ ²⁻ (mg.L ⁻¹)	10,11 $\pm$ 0,83	171,50 $\pm$ 14,85	145,50 $\pm$ 9,19	186,00 $\pm$ 18,38	1306 Nunes, 2001
Alcalinidade total (mg.L ⁻¹)	153 $\pm$ 7,64	205 $\pm$ 10,00	152 $\pm$ 10,41	127 $\pm$ 5,77	1015,5 Saoud et al., 2003
Dureza total (mg.L ⁻¹)	76,73 $\pm$ 2,88	1751,7 $\pm$ 0,01	897,6 $\pm$ 92,99	2310,8 $\pm$ 94,74	$\geq$ 300 Van Wyk et al., 1999
Dureza cálcica (mg.L ⁻¹)	40,03 $\pm$ 0,0	825,7 $\pm$ 43,34	258,5 $\pm$ 14,44	525,4 $\pm$ 0,0	113,57 Nunes, 2001
Salinidade (g.L ⁻¹)	0,39 $\pm$ 0,01	3,35 $\pm$ 0,14	4,14 $\pm$ 0,42	10,86 $\pm$ 0,36	$\geq$ 100 Van Wyk et al., 1999
					$\geq$ 150 Van Wyk et al., 1999
					$\geq$ 100 Van Wyk et al., 1999
					$\geq$ 0,5 Samocho et al., 2001

¹Água doce; ²Água do Poço Juazeiro - UFERSA; ³Água do mar diluída para 4 g.L⁻¹; ⁴Água do mar diluída para 12 g.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os parâmetros de qualidade de água se mostraram adequados para o cultivo dessa espécie, com temperatura média de 26,7 °C, oxigênio dissolvido de 6,7 mg. L⁻¹, pH de 7.53 e amônia não ionizada de 0,06 mg. L⁻¹.

A idade não interferiu na sobrevivência de pós-larvas, 24 e 48 horas após a aclimação e as pós-larvas aclimatadas à água do poço juazeiro, apresentaram sobrevivência superior ou igual à das demais águas testadas (Tabela 2).

TABELA 2 - Sobrevivência de pós-larvas de *Litopenaeus vannamei*, de diferentes idades, 24 e 48 horas após aclimação à água mesohalina do poço Juazeiro da Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFRSA (em %)

Água	24 horas		48 horas	
	PL ₁₀ ¹	PL ₁₅	PL ₁₀	PL ₁₅
PJ ²	79,33 ^{a3,4}	66,67 ^{ab}	69,33 ^a	66,00 ^a
AD	18,67 ^b	42,67 ^b	17,33 ^b	32,00 ^b
AMD ₄	62,22 ^a	58,67 ^{ab}	59,11 ^{ab}	52,00 ^{ab}
AMD ₁₂	87,33 ^a	80,44 ^a	77,33 ^a	72,44 ^a
d. p. c. ⁵	11,85	10,74	16,23	9,38
ANOVA P	<0,001	0,017	0,01	0,004

¹ PL₁₀ e PL₁₅: pós-larva de camarão marinho com 10 e 15 dias de vida, respectivamente; peso inicial = 3,73 ± 0,91 mg (PL₁₀) e 6,95 ± 2,20 mg (PL₁₅);

² PJ: água mesohalina de poço (≈ 4 g.L⁻¹); AD: água doce de poço (controle negativo); AMD₄: água do mar diluída para 4 g.L⁻¹ (controle positivo 1); AMD₁₂: água do mar diluída para 12 g.L⁻¹ (controle positivo 2)

³ Valores de uma mesma coluna que não compartilham uma mesma letra são estatisticamente diferentes entre si (P<0,05);

⁴ As diferenças observadas entre as duas idades testadas (PL₁₀ e PL₁₅), para 24 e 48h, não são estatisticamente significativas entre si (P>0,05);

⁵ Desvio-padrão combinado = raiz quadrada do quadrado médio do resíduo (Anderson et al., 1997).

Embora a salinidade de PJ seja semelhante à salinidade de AMD₄, a primeira água apresenta concentrações de Ca²⁺, K⁺ e Na⁺ bem diferentes daquelas observadas em AMD₄. Saoud et al. (2003) também não observaram diferença significativa na sobrevivência das PLs de *L. vannamei*, quando submetidas a diferentes concentrações de Ca²⁺ e K⁺ da água. Esses resultados sugerem que as PLs de *L. vannamei*, aclimatadas à água de poço de baixa

salinidade, conseguem adaptar-se satisfatoriamente a relativamente grandes desbalanços iônicos da água de cultivo, mantendo elevadas taxas de sobrevivência.

As taxas de sobrevivência das duas idades (PL₁₀ e PL₁₅), para 24 e 48h, em cada tipo de água, não foram estatisticamente diferentes entre si (Tabela 2) o que diferiu dos resultados de McGraw et al. (2002) que observaram melhor tolerância à baixas salinidades em PL₁₅ e PL₂₀.

O tipo de água e a idade de aclimação não interferiu no desempenho produtivo das pós-larvas, vinte dias após a aclimação (Tabela 3).

TABELA 3 – Sobrevivência, peso final, ganho em peso e conversão alimentar aparente de pós-larvas de camarão marinho, *Litopenaeus vannamei*, aclimatadas em diferentes idades e mantidas durante 20 dias em laboratório com água mesohalina do poço Juazeiro da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (média de 3 repetições)

Água	Sobrevivência		Peso final		Ganho em peso		CA ¹	
	(%)		(mg)		(mg.dia ⁻¹)			
	PL ₁₀ ²	PL ₁₅	PL ₁₀	PL ₁₅	PL ₁₀	PL ₁₅	PL ₁₀	PL ₁₅
PJ ³	63,79 ⁴	63,18	48,09	58,98	2,22	2,60	1,81	2,41
AD	- ⁵	66,67	-	52,66	-	2,29	-	1,60
AMD ₄	63,44	64,93	44,89	50,05	2,06	2,16	1,68	2,37
AMD ₁₂	79,85	71,64	47,90	59,51	2,21	2,63	1,61	1,78
d.p.c. ⁶	13,57	3,95	4,55	16,57	0,23	0,83	0,43	0,70
ANOVA P	0,310	0,128	0,610	0,866	0,654	0,866	0,850	0,424

¹ Conversão alimentar aparente = ração ofertada/ganho em peso;

² PL₁₀ e PL₁₅: pós-larva de camarão com 10 e 15 dias de vida, respectivamente; peso inicial = 3,73 ± 0,91 mg (PL₁₀) e 6,95 ± 2,20 mg (PL₁₅);

³ PJ: água mesohalina de poço (≈ 4 g.L⁻¹); AD: água doce de poço (controle negativo); AMD₄: água do mar diluída para 4 g.L⁻¹ (controle positivo 1); AMD₁₂: água do mar diluída para 12 g.L⁻¹ (controle positivo 2);

⁴ As diferenças observadas entre as duas idades testadas (PL₁₀ e PL₁₅) para sobrevivência, peso final, ganho em peso e conversão alimentar aparente não são estatisticamente significativas entre si (P>0,05);

⁵ A elevada mortalidade ocorrida na fase anterior, associada ao reduzido lote de reserva, impossibilitou a estocagem das caixas experimentais com o número necessário de animais;

⁶ Desvio-padrão combinado = raiz quadrada do quadrado médio do resíduo (Anderson et al., 1997).

CONCLUSÃO

A água do Poço Juazeiro da Universidade Federal Rural do Semi-Árido apresenta composição físico-química adequada para o cultivo de pós-larvas do camarão marinho, *L. vannamei*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDERSON, J.S.; HIGGS, D.A.; BEAMES, R.M. et al. Fish meal quality assessment for Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) reared in sea water. **Aquaculture Nutrition**, v.3, p.25-38, 1997.

BOYD, C.E.; THUNJAI, T. Concentrations of major ions in waters of inland shrimp ponds in China, Ecuador, Thailand, and the United States. **Journal of the World Aquaculture Society**, v.34, p.524-532, 2003.

DAVIS, D.A.; SAOUD, I.P.; MCGRAW, W.J.; ROUSE, D.B. Considerations for *Litopenaeus vannamei* reared in inland low salinity water. In: CRUZ-SOÁREZ, L.E.; RICQUIE-MARIE, D.; TAPIA-SALAZAR, M. et al. (Eds;) Avances en nutrición acuicola VI. Memorias del VI Simposium Internacional de Nutricion Acuicola. Cancún, México, 3 a 6 de setembro de 2002.

MCGRAW, W.J., DAVIS, D.A., TEICHERT-CODDINGTON, D., ROUSE, D.B. Acclimation of *Litopenaeus vannamei* postlarvae to low salinity: influence of age, salinity endpoint and rate of salinity reduction. **Journal of the World Aquaculture Society**, v.33, p.78– 84, 2002.

NUNES, A. J. P. Cultivo de *Litopenaeus vannamei* em águas oligohalinas. **Panorama da aquicultura**, v. 11, n. 66, p. 17-23, 2001.

REBOUÇAS, A.; FILHO, M.; BENOIT, H. **Bacia Potiguar – Estudo Hidrogeológico**. Recife-PE. SUDENE – Divisão de Documentação, 1967.

SAMOCHA, T. M.; DAVIS, A. D.; LAWRENCE, A. L.; COLLINS, C. R. ; VAN WYK, P. M. **Intensive and super-intensive production of the pacific white *Litopenaeus vannamei* in greenhouse-enclosed raceway system**. Book of Abstracts, Aquaculture. v.573. 2001.

SAOUD, I.P.; DAVIS, D.A.; ROUSE, D.B. Suitability studies of inland well waters for *Litopenaeus vannamei* culture. **Aquaculture**, v.217, p.373-383, 2003.

VAN WYK, P.; DAVIS-HODGINKINS, M.; LAMORE, C. R.; MAIN, K.; MOUTAIN, J.; SCARPA, J. Farming marine shrimp recirculating freshwater production systems: a practical manual. FDACS Contract #4520. Florida, Department of Aquaculture Consumer Services, Tallahassee, FL. 1999.

Composição química e digestibilidade “in vivo” do feno de tifton 85 (*Cynodon spp.*) e da algaroba (*Prosopis juliflora*, Schum) por ovinos¹

KEILLA MOREIRA MAIA

UFERSA, Caixa Postal 137, 59.625-900, Mossoró-RN, e-mail: ricardoesam@hotmail.com
Bolsista PIBIC – Curso de Medicina Veterinária

ALEXANDRE PAULA BRAGA

UFERSA, Caixa Postal 137, 59.625-900, Mossoró-RN, e-mail: apbraga@ufersa.edu.br
Orientador – Departamento de Ciências Animais

RICARDO JORGE DUARTE GALVÃO

UFERSA, Caixa Postal 137, 59.625-900, Mossoró-RN, Departamento de Ciências Animais

JOSÉ GLAUBER MOREIRA MELO

UFERSA, Caixa Postal 137, 59.625-900, Mossoró-RN, Departamento de Ciências Animais

INTRODUÇÃO

A região nordeste do Brasil apresenta intervalos longos de estiagem, período em que as plantas não apresentam desempenho satisfatório, induzindo ao desenvolvimento de pesquisas com o objetivo de minimizar os problemas causados por esse fenômeno, analisando o emprego de novos alimentos, especialmente da região, que sejam de baixo custo e atendam as necessidades nutricionais dos animais.

Reconhecidamente, os principais fatores responsáveis pela baixa produtividade pecuária no Nordeste são: a escassa e pobre alimentação e o baixo patrimônio genético de nossos rebanhos. A existência dessa situação é decorrente das condições edafoclimáticas vigentes no semi-árido nordestino. Assim as forrageiras nativas, principalmente as herbáceas, desaparecem rapidamente quando cessam as chuvas e as arbustivas e arbóreas proporcionam baixa capacidade de suporte e baixo valor nutritivo (AZEVEDO, 1982).

A algarobeira (*Prosopis juliflora*, Schum) é um dos maiores sucessos de adaptação entre as espécies introduzidas nas regiões semi-áridas do Brasil. Adapta-se excelentemente as suas condições edafoclimáticas e suas vagens são altamente nutritivas e palatáveis para bovinos, ovinos, caprinos, eqüinos e outros animais domésticos, tendo ainda a capacidade

¹ Ação do projeto caatinga - convenio JICA - UFERSA - IDEMA - E-mail: jicaoffice@ufersa.edu.br

de substituir o milho e o farelo de trigo na dieta animal (MENDES citado por BRAGA, 1996).

O uso racional da Algaroba, principalmente nas regiões com maior escassez de alimentos ricos em nutrientes, pode amenizar o problema da falta de forragens na dieta de ruminantes, criando melhores perspectivas à criação desses rebanhos, que aproveitam forrageiras grosseiras não utilizadas por outros animais, e transformam em produtos de excelente qualidade como carne, leite, couro, entre outros, utilizados para a alimentação e outras necessidades humanas.

A algaroba é uma leguminosa arbórea xerófila, frutifica no período mais seco do ano, suas vagens são de elevado valor nutritivo e de alta palatabilidade, além de grande rusticidade permanecendo verde e produzindo bem o ano todo. Muito importante na época em que há escassez de alimento e as forragens remanescentes apresentam alto teor de fibra, dificultando a digestão e absorção de nutrientes, e baixo valor protéico, reduzindo a qualidade da forragem e consumo pelos animais.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido no Centro de Manejo Diogo Paes Leme, do Departamento de Ciências Animais, na Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFERSA, como parte integrante das pesquisas desenvolvidas no projeto Caatinga, Convênio entre a Agencia de Cooperação Técnica do Japão - JICA, Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFERSA e Instituto de Desenvolvimento Econômico do Estado do Rio Grande do Norte - IDEMA.

O experimento foi conduzido em duas fases distintas: A primeira, período de adaptação dos animais ao novo manejo, teve duração de quatorze dias, neste período foram feitos os ajustes das quantidades de alimentos oferecidas. A segunda, fase de coleta de amostras a serem enviadas ao laboratório para análise, com duração de cinco dias.

O primeiro alimento ministrado foi o feno de Tifton, seguindo o período de aclimação dos animais em piquetes, acomodados dois a dois, e pesando-se a quantidade de feno de tifton oferecida. Em seguida os animais foram colocados nas gaiolas metabólicas e após o período preliminar foi feita a coleta de amostras e envio ao laboratório, para análise dos teores de: Matéria Seca, Matéria Mineral, Extrato Etéreo, Proteína Bruta, Fibra Bruta,

Extrativos Não Nitrogenados, Fibra em Detergente Neutro, Fibra em Detergente Ácido, Celulose e Lignina do alimento, das fezes e da urina para a determinação da digestibilidade in vivo do feno de Tifton. A metodologia empregada foi de acordo com SILVA & QUEIROZ (2002).

Em uma outra etapa os animais foram alimentados durante quatorze dias com a vagem da Algarobeira inteira, paralelamente ao feno de Tifton, para a adaptação ao novo alimento seguindo-se a mesma seqüência e metodologia aplicada ao feno de tifton, para colheita de amostra e envio ao laboratório de nutrição animal para análise de MS, PB, EE, MM, E CHOT dos alimentos, fezes, sobras e urinas para determinação dos coeficientes de digestibilidade ‘in vivo’ da algaroba.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da composição químico-bromatológica do feno de Tifton 85 e da vagem de Algarobeira e seus respectivos coeficientes de digestibilidade “in vivo“, são encontrados nos quadros 1 e 2 respectivamente.

Quadro 1. Composição Química e Coeficientes de Digestibilidade do Feno de Tifton 85.

Nutrientes	Composição química e Bromatológica (%)	Coeficiente de Digestibilidade in vivo (%)
MS	91,21	53.54
PB	8,68	58.45
EE	2,83	52.59
ENN	50,33	53.48
FB	30,15	59.65
NDT	-	48.91
FDN	76,34	57.03
FDA	37,69	49.55

Quadro 2. Composição Química e Coeficientes de Digestibilidade da Algaroba

Nutrientes	Composição química e Bromatológica (%)	Coeficiente de Digestibilidade in vivo (%)
MS	85,03	67,35
MO	96,51	79,99
PB	8,82	62,55
EE	1,95	46,88
CHOT	70,77	79,99

Observa-se que os valores referentes à composição químico-bromatológica do feno de Tifton 85 são semelhantes aos apresentados por GONÇALVES et al. (2001) quando trabalharam com determinação do consumo e da digestibilidade dos fenos de Tifton 85 em diferentes idades de corte.

Os coeficientes de digestibilidade do feno de Tifton 85 encontrados foram inferiores aos observados por CAVALCANTE *et. al.* (2004) e RIBEIRO (2001).

CAMPOS (1980) expressa a composição da Algaroba nos termos que se seguem: MS:89,6%; PB:9,7%; Proteína Digestiva (PD): 7,8%; EE: 1,1; FB: 15,9%; NDT: 71,7%; Cálcio:0,42% e Fósforo: 0,18%.

Os resultados encontrados (quadro 2) para a Algaroba, não diferenciam dos encontrados na literatura, exceto os teores de extrato etéreo (1,95%).

TALPADA E SHUKLA (1990) encontraram valores superiores para todos os parâmetros estudados neste trabalho. No entanto, SILVA et al (1985) encontraram a seguinte composição: MS: 91,78%; PB: 8,48% e EE: 0,47%, portanto semelhante no caso da PB, superior no caso da MS e muito inferior com relação ao EE encontrado nesse trabalho.

BRAGA (1996), estudando o efeito de tratamentos térmicos e fermentativos da algaroba na alimentação de ruminantes, encontrou 10,6; 1,8 e 3,6% de PB, EE e MM respectivamente.

Comparando os coeficientes de digestibilidade “in vivo” de MS (67,35%), MO (79,99%) e Proteína (62,55%) com os coeficientes de digestibilidade “*in vitro*” encontrados por BRAGA (1996) observa-se inferioridade dos dados deste trabalho.

CONCLUSÃO

Considerando a composição químico-bromatológica e coeficientes de digestibilidade pode-se afirmar que a Algaroba é uma excelente alternativa alimentar para os rebanhos da região Nordeste.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AZEVEDO, C. F. de. Algarobeira na alimentação animal e humana. In: **I SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE ALGAROA** - Natal: EMPARN, 1982. 407p. 283-299.
- BRAGA, A.P. Efeitos de Tratamentos Térmicos da Vagem de Algarobeira e sua Utilização como Aditivo na Ensilagem de Capim Elefante. Jaboticabal –SP: **Tese apresentada a faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias UNESP**, 1996.114p
- CAMPOS, J. **Tabelas para cálculo de rações**.- Viçosa: Imprensa Universitária da UFV, 1980. 62p.
- CAVALCANTE, A.C.R.; PEREIRA, O.G.; GARCIA, R.; RIBEIRO, K.G.; VALADARES FILHO, S.C.; LANA, R.P. Dietas contendo silagem de milho (*Zea mays* L.) e feno de capim-Tifton 85 (*Cynodon spp.*) em diferentes proporções para bovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v 33, n.6, p. 2393-2402, 2004 (Suplemento 3).
- RIBEIRO, K.G.; GARCIA, R.; PEREIRA, O. G.; VALADARES FILHO, S. C.; CECON, P. R. Consumo e Digestibilidades Aparentes, Total e Parcial, de Nutrientes em Bovinos Recebendo Rações Feno de Capim-Tifton 85 de Diferentes Idades de Rebrotas. . **Revista Brasileira de Zootecnia**, v 30, n.2, p. 573-580, 2001.
- SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. de. *Análise de Alimentos: Métodos Químicos e Bromatológicos*. 3. ed. - Viçosa: UFV, 2002.
- TALPADA, P.M.; SHUKLA, P.C. Utilization of Prosopis juliflora pods in the concentrate supplement of lactating cows. **Indian Journal of Animal Science**. V, 60, n. 9, p 1121-1123, 1990.
- XAVIER, D.F.; BOTRE, M.A. Potencial Forrageiro de Leguminosas Arbustiva. In: Carvalho, Margarida Mesquita; Alvim, Maurílio José . ed *Pastagens para Gado de Leite em Regiões de Influência da Mata Atlântica*. - Juiz de Fora : EMBRAPA GADO DE LEITE, 2000. 178p. 41-52.

Desempenho reprodutivo de cabras submetidas a diferentes protocolos de sincronização de estro

KLÍVIO LORENO RAULINO TOMAZ

Estudante do curso de Medicina Veterinária – UFERSA. Caixa Postal 137, 59625-900, Mossoró-RN;
fone: (84) 3315.1760.E-mail: kliviotomaz@yahoo.com.br.

CARMINDA SANDRA BRITO SALMITO VANDERLEY

Prof^a Adjunta do Departamento de Ciências Animais - UFERSA. Caixa Postal 137, 59625-900,
Mossoró-RN; fone: (84) 3315.1760.

DÉBORA ANDRÉA EVANGELISTA FAÇANHA MORAIS

Prof^a Adjunta do Departamento de Ciências Animais - UFERSA. Caixa Postal 137, 59625-900,
Mossoró-RN; fone: (84) 3315.1760.E-mail: debora@ufersa.edu.br.

INTRODUÇÃO

O Nordeste brasileiro concentra mais de 90% do rebanho caprino nacional, o qual é composto em sua maioria por animais SPRD, sem especialização para o leite ou para o corte. Entretanto, nas explorações caprinas, a intensificação dos sistemas de produção requer o uso de genética superior, o que pode ser alcançado pela sincronização do estro e da ovulação. A reprodução assistida pode antecipar tanto a 1ª parição como a 1ª lactação, diminuindo períodos improdutivos, aumentando a prolificidade e o incremento do progresso genético (CHEMINEAU *et. al.*, 1990; MACHADO *et al.* 1996).

Um dos métodos mais difundidos para a sincronização do ciclo estral em caprinos emprega uma curta exposição (menos de 12 dias) a um progestágeno, veiculado de maneira constante mediante a permanência de esponjas intra-vaginais, impregnadas com 45 mg de fluoroacetato de progesterona (FGA) ou com 50 mg de acetato de medroxiprogesterona (MAP). Este protocolo requer o uso de um agente luteolítico, como a prostaglandina $F_{2\alpha}$ ($PGF_{2\alpha}$) ou seus análogos sintéticos. Neste caso, a associação de gonadotrofina coriônica eqüina (eCG) ao protocolo pode melhorar a taxa de ovulação (NUNES, 1997). No entanto, esse protocolo requer eficiência na observação de estro ou utilização de um rufião, podendo aumentar os custos do produtor com animais ou mão-de-obra.

Assim, Vasconcelos (2000) propõe, para vacas leiteiras, o protocolo Ovsynch, que associa a luteólise da $PGF_{2\alpha}$ ao recrutamento de novos folículos, através da administração de um

análogo de GnRH, permitindo a inseminação artificial em tempo fixo, sem necessidade de detecção de estro. No entanto, não se conhece a eficiência deste procedimento em cabras, sobretudo com diferentes graus de adaptação ao clima quente, predominante na maioria das propriedades do NE.

Diante do exposto, o trabalho tem como objetivo avaliar a eficiência do protocolo Ovsynch, em cabras Anglo Nubiana e SPRD, em busca de uma nova alternativa técnica para o controle do manejo reprodutivo em nível de fazenda.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi desenvolvida no período de abril a junho de 2005, na fazenda Piquiri, localizado no município de Mossoró, RN, com latitude de 5,11 S. A temperatura do ar é de 27,2°C, a umidade relativa do ar média é 68,5% e a precipitação pluviométrica anual é em torno de 765,8 mm, concentrados de janeiro a maio (INMET).

Foram utilizadas 10 cabras da raça Anglo-Nubiana e 10 Sem Padrão Racial Definido (SPRD), com idade de 2 a 4 anos, com escore corporal médio de 3,0, em escala de 1 a 5.

Esses animais foram submetidos a dois protocolos de sincronização de estro e ovulação, descritos a seguir:

Protocolo 1: administração IM de análogo de PGF 2 α , em duas doses de 0,5 ml a cada 7 dias.

Protocolo 2 (OVSYNCH): administração de uma dose inicial de 0,5 ml de GnRH (dia 0), seguida de administração de 0,5 ml de PGF2 α (7º dia) e uma segunda dose de 0,5 ml do mesmo análogo de GnRH aplicado anteriormente (9º dia).

Foi utilizado o Delineamento Inteiramente Casualizado, em arranjo fatorial 2 x 2, totalizando com 4 tratamentos, descritos a seguir: T1: Cabras Anglo Nubiana, submetidas ao protocolo Ovsynch; T2: Cabras Anglo Nubiana, submetidas ao protocolo com PGF2 α ; T3: Cabras SPRD, submetidas ao protocolo Ovsynch; T4: Cabras SPRD, submetidas ao protocolo com PGF2 α ;

O estro foi observado utilizando-se um bode inteiro, alojado em uma instalação adjacente a das cabras tratadas. Logo após a detecção do estro, foi realizada uma cobertura por fêmea, usando-se um reprodutor da raça Anglo-Nubiana.

Nos dias da sincronização e a cada semana durante 2 meses foram tomadas, às 15:00 h, as frequências cardíacas e respiratórias e a temperatura retal. A taxa de gestação foi estimada levando em consideração as cabras cobertas, que não retornaram ao estro. Foram registradas temperatura e a umidade relativa do ar, além da temperatura de globo negro, cujas leituras foram realizadas nos dias de tomadas de dados, às 15:00 h, tanto exposto à sombra quanto a luz solar.

Foram realizadas análises de variância e estimativas de médias, desvio padrão e porcentagem, utilizando-se o programa de computador SAS. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5 % de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A temperatura no globo negro na sombra foi em média 32,7 °C ($\pm 1,16$), já quando exposto à radiação solar, a temperatura foi em média 38,6 °C (± 4), ou seja, quase 4 graus de elevação na sensação térmica dos animais. A umidade relativa do ar foi em média 78,33% ($\pm 6,51$). Estes desvios padrões relativamente altos foram atribuídos a uma grande alternância de coletas de dados em dias nublados, chuvosos e ensolarados.

A média de temperatura retal destes animais foi de 39,9°C, valor superior ao citado como normal pela literatura. A média de frequência respiratória foi de 41 movimentos por minuto, significando que os animais de ambas as raças usaram a taquipnéia para auxiliar a termorregulação. E a frequência cardíaca média foi de 96 batimentos por minuto, considerada normal. (SWEENSON & REECE, 1996).

Tabela 1. Variáveis fisiológicas de cabras leiteiras submetidas a diferentes protocolos de sincronização de estro e ovulação.

Variáveis	Coleta	Anglo Nubiana		SPRD		Média
		Ov (T1)	PGF2 α (T2)	OV (T3)	PGF2 α (T4)	
TR ($^{\circ}$ C)	1	39.6 ^b	39.7 ^b	40.3 ^a	39.8 ^b	39.8 ^B
	2	39.9 ^{ab}	39.7 ^b	39.6 ^b	39.9 ^{ab}	39.8 ^B
	3	39.9 ^{ab}	-----	39.6 ^b	-----	39.8 ^B
	4	40.5 ^a	40.4 ^a	40.7 ^a	40.6 ^a	40.6 ^A
	5	39.5 ^b	39.1 ^c	39.7 ^b	39.2 ^c	39.4 ^C
	Média	39,9^A	39,7^A	39,9^A	39,8^A	39.9
FR (mpm)	1	28 ^c	22 ^c	30 ^c	21 ^c	25 ^C
	2	65 ^a	50 ^a	50 ^{ab}	49 ^b	53 ^A
	3	48 ^b	-----	46 ^b	-----	47 ^B
	4	51 ^b	51 ^a	59 ^a	58 ^a	55 ^A
	5	32 ^c	31 ^b	27 ^c	36 ^c	32 ^C
	Média	45^A	38^C	42^B	41^B	41
FC (bpm)	1	90 ^b	89 ^c	98 ^{ab}	84 ^b	90 ^B
	2	129 ^a	105 ^a	98 ^{ab}	92 ^a	106 ^A
	3	96 ^b	-----	75 ^c	-----	85 ^C
	4	95 ^b	94 ^b	101 ^a	92 ^a	95 ^B
	5	103 ^{ab}	92 ^b	80 ^{bc}	79 ^c	88 ^C
	Média	103^A	95^B	90^C	87^C	94

Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Tabela-2: Porcentagem de estro e diagnóstico de prenhez em cabras Anglo-Nubianas e SPRD após diferentes tratamentos hormonais de sincronização de estro e ovulação.

	Anglo Nubiana		SPRD	
	Ovsynch	PGF2 α	Ovsynch	PGF2 α
Nº de fêmeas tratadas	5	5	4	4
Nº de fêmeas que exibiram estro	2	0	1	1
Nº de fêmeas cobertas	2	0	1	1
Nº de fêmeas que não retornaram ao estro	2	0	1	1
	Anglo Nubiana		SPRD	
Nº de fêmeas tratadas	10		8	
Nº de fêmeas que exibiram estro	2		2	
	PGF2 α		Ovsynch	
Nº de fêmeas tratadas	9		9	
Nº de fêmeas que exibiram estro	3		1	

Das 20 fêmeas selecionadas, 02 cabras SPRD abortaram, sendo uma do protocolo 1 e a outra do protocolo 2. Os abortamentos aconteceram cerca de 24h após a aplicação da PGF2 α em cada protocolo, certamente pelo efeito luteolítico dessa droga.

A Tabela 2 apresenta as médias das variáveis reprodutivas estudadas. Observa-se que das 18 fêmeas utilizadas, quatro (22,22%) exibiram estro, índice bastante aquém do encontrado na literatura, em torno de 60% a 96, 55% (LIMA *et al.*, 1994; TAVARES, 1995). Essa observação pode ter sido decorrente de alguma patologia reprodutiva não investigada previamente ao estudo. Esse baixo índice de manifestação de estro pode ser também explicado pelo fato dos animais estarem com cerca de 30 a 40 dias pós-parto. Segundo TRALDI (1994) quando do uso de tratamentos hormonais para indução sincronização do estro estes devem ser utilizados em cabras que estejam com mais de 120 dias pós-parto.

No tratamento 1 foi revelado o maior percentual, com 40% das fêmeas em estro, contra 0% do tratamento 2, que utilizou o OVSYNCH em cabras da mesma raça. Nas cabras SPRD, tanto as sincronizadas com PGF2 α quanto as submetidas ao Ovsynch, apenas uma de cada tratamento (25%) exibiu estro.

Independente do protocolo hormonal, o número de fêmeas que exibiram estro foi igual em ambas as raças, porém, em termos percentuais, houve uma superioridade das cabras SPRD (25% em estro) sobre as Anglo-Nubiana (20% em estro). Em virtude da limitação de dados científicos envolvendo esse tipo de estudo, torna-se difícil justificar tais ocorrências, porém, é possível que as cabras SPRD tenham apresentado uma melhor resposta reprodutiva por serem mais adaptadas ao ambiente, enquanto que as Anglo Nubiana são animais com maior exigência em termos de manejo e ambiente em geral.

Comparando-se os protocolos hormonais, verificou-se que a utilização de PGF2 α tendeu a ser melhor que o protocolo OVSYNCH (33,33% vs 11,11%, respectivamente). No entanto são necessários estudos mais aprofundados antes de se recomendar ou descartar a utilização desses protocolos, considerando inclusive que o protocolo Ovsynch foi idealizado para vacas e pode não ser adaptado às peculiaridades fisiológicas de espécie caprina.

Foi obtida uma fertilidade geral de 11,11% (2/18). A análise de cada tratamento mostrou que o T1 apresentou um percentual 20% (1/5) de prenhez, T2 0%, T3 25% (1/4) e T4 0%. Também estes dados também estão abaixo do encontrado na literatura que é de aproximadamente 60% (LIMA *et al.*, 1994).

CONCLUSÃO

O tratamento com PGF2 α mostrou-se melhor que o tratamento com OVSYNCH, sem interferência das raças. Necessitam-se mais pesquisas para se chegar a informações mais precisas sobre o assunto, inclusive preservando totalmente o procedimento preconizado nos protocolos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

LIMA, F.R.G.; SALMITO-VANDERLEY, C.S.B.; ARAÚJO, A A . Performance reprodutiva de cabras nativas criadas no sertao do Ceará submetidas a diferentes tratamentos de sincronização de estro e ovulação. *Ciência Animal*, 1994, 4(2), p. 26-34.

MACHADO, R.; SALLES, H. O.; SIMPLÍCIO, A. A. The application of reproductive technologies in the management of small ruminants genetic resources. In: IGA/FAO ROUND TABLE ON THE GLOBAL MANAGEMENT OF SMALL RUMINANTS GENETIC REOURCES, 1996, Beijing. **Proceedings...** Bangkok: FAO Regional Office for Ásia and the pacific, 196. p. 85-101.

NUNES, J. F. **Produção e Reprodução de Caprinos e Ovinos**. 2^oed. Fortaleza: Ed. Graf. LCR, 1997.

TAVARES, A. C. **Efeito de diferentes doses de PMSG, na sincronização do estro e na fertilidade de cabras leiteiras na região metropolitana de Fortaleza**. Fortaleza: Universidade Estadual do Ceará, 1995. 45p. Tese Mestrado.

TRALDI, A. S. **Tópicos em Reprodução e Inseminação Artificial em Caprinos**. São Paulo: s. n., 1994. 54p.

VASCONCELOS, J., L., M. Efeito do estresse térmico na taxa de ovulação e sincronização no protocolo Ovsynch. Milk Point (www.milkpoint.com.br) – Seções Técnicas (Reprodução), 2000.



REITOR

Prof. Josivan Barbosa Menezes

VICE-REITOR

Prof. Francisco Xavier de Oliveira Filho

PRO-REITORIA 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

Prof. Rui Sales Júnior

COMITÊ EXTERNO

Prof. Sami J. Michereff

EDITORACÃO

Alexandre Lacerda Rodrigues

SUMÁRIO